

# ANESTHÉSIE ANALGÉSIE

RÉDACTEUR EN CHEF  
GEORGES JACQUOT

SECRÉTAIRE DE RÉDACTION  
PIERRE HUGUENARD

RÉDACTION  
ET ADMINISTRATION  
120, B<sup>d</sup> St-GERMAIN - PARIS

Tome VIII. — 1951

ABONNEMENTS CHEZ MASSON & C<sup>ie</sup> - 120, B<sup>d</sup> St-GERMAIN  
CHÈQUES POSTAUX PARIS 599

TOME VIII (1951): FRANCE et UNION FRANÇAISE: 2.500 Fr.  
BELGIQUE ET LUXEMBOURG : 450 Fr. belges  
AUTRES PAYS : 9 \$ U. S. A.

\* \*

TOME IX (1952): FRANCE et UNION FRANÇAISE: 4.000 Fr.  
BELGIQUE et LUXEMBOURG : 700 Fr. belges  
AUTRES PAYS : 14 \$ U. S. A.

(Ces prix sont également payables dans les autres monnaies, au cours des règlements commerciaux, au jour du règlement.)

Changement d'adresse : 20 Fr.

PARAIT 4 FOIS PAR AN

5/10

TOME VIII

FÉVRIER 1951

N° 1

UNIVERSITY  
OF MICHIGAN  
OCT 10 1951  
MEDICAL  
LIBRARY

# ANESTHÉSIE ET ANALGÉSIE

ORGANE OFFICIEL DE LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'ANESTHÉSIE ET D'ANALGÉSIE

LEON BINET	ROBERT MONOD	
DANIEL CORDIER	J. LAVOINE	H. ROUVILLOIS
JEAN GOSSET	JEANNE LÉVY	M. THALHEIMER
	A. QUEVAUVILLER	AUG. TOURNAY

RÉDACTEUR EN CHEF : ROBERT MONOD  
SECRÉTAIRE DE RÉDACTION : G. JACQUOT

FONDÉ EN 1935 PAR : A. GOSSET, LEON BINET, E. DESMAREST,  
E. FORGUE, E. FOURNEAU, P. FREDET, A. HAUTANT,  
ROBERT MONOD, M. TIFFENEAU, M. THALHEIMER ET G. JACQUOT

**MASSON & C<sup>e</sup> - PARIS**

PARAIT QUATRE FOIS PAR AN

6/8.5  
H567



# CONFÉRENCES SUPÉRIEURES D'ANESTHÉSIOLOGIE



Durant la période du 19 au 27 septembre 1951, des *Conférences supérieures d'Anesthésiologie* seront faites par des Conférenciers spécialement qualifiés, sur des travaux récents et inédits, sous le patronage de l'Organisation mondiale de la Santé et du Conseil de Coordination des Congrès Internationaux des Sciences médicales à l'Ecole des Infirmières de la Salpêtrière, 47, Boulevard de l'Hôpital, Paris.

---

**Mercredi 19 septembre, 18 h. 30.**

H. K. BEECHER (Boston).

*Some problems of acid base equilibrium during Anesthesia, with applications during thoracic Surgery.*

•

**Jeudi 20 septembre, 18 h. 30.**

A. TZANCK (Paris).

*Accidents allergiques dus à l'anesthésie.*

•

**Vendredi 21 septembre, 19 heures.**

R. BRINKMAN (Groningen).

*L'enregistrement et la mensuration de la saturation en oxygène du sang pendant l'anesthésie.*

•

**Lundi 24 septembre, 17 h. 30.**

H. J. V. MORTON (de Grande-Bretagne).

*Anaesthetic deaths (with special reference to death due to regurgitation or vomiting)*

•

**Lundi 24 septembre, 18 h. 30.**

W. W. MUSHIN (Cardiff).

*Carbon dioxide absorption in Anesthesia.*



**Mardi 25 septembre, 18 h. 30.**

W. W. MUSHIN (Cardiff).

*Supplementary agents used in Anesthesia.*



**Mercredi 26 septembre, 17 h. 30.**

H. LABORIT (Paris).

*L'hibernation artificielle en Anesthésiologie :*

- 1) *L'hibernation pharmacodynamique.*
- 2) *La réfrigération généralisée thérapeutique.*



**Jeudi 27 septembre, 18 h. 30.**

M. J. DALLEMAGNE (Liège).

*Théories de la curarisation.*



*Nota :* Ces dates et heures sont données à titre provisoire et sous réserve de modifications nécessitées par le séjour à Paris des conférenciers étrangers.



## ESSAIS D'ANESTHÉSIE GÉNÉRALE SANS ANESTHÉSIQUE

PAR

**P. HUGUENARD**

De nombreux auteurs insistent actuellement sur le rôle joué par le *système neuro-végétatif* dans la genèse de la plupart des troubles qui constituent la *maladie opératoire*.

Quelle est l'importance de l'intervention du système autonome, comment se fait-elle, à quel moment, à quel niveau ? Autant de questions encore mal résolues. Mais dès maintenant, de bonnes hypothèses de travail doivent permettre aux anesthésiologistes l'application rationnelle d'une pharmacodynamie relativement nouvelle pour eux et leur ouvrir un champ de recherches pleines d'intérêt.

Appliquant ces hypothèses de travail de différentes façons, à la recherche de la meilleure technique, nous sommes arrivé à une combinaison encore certes très imparfaite, mais qui réalise un pas de plus vers le *cocktail lytique* idéal.

Les drogues que nous associons et qui se potentialisent <sup>(1)</sup> d'ailleurs entre elles, ont des propriétés variées : acétylcholinolytiques, sympatholytiques, antihistaminiques, curarisantes, hypnogènes, analgésiques locales et générales, voire antithermiques. Mais aucune n'est capable à elle seule de donner ce qu'on attend généralement d'un anesthésique : perte de conscience, suppression des réflexes, atonie musculaire.

Et pourtant, l'association correcte de faibles doses de chacune de ces drogues procure au sujet un état bien proche de celui où il se trouve sous anesthésie générale ; car si les réflexes ne sont pas toujours abolis, si l'état *crépusculaire* obtenu laisse subsister une certaine apparence de conscience, en revanche, les sensations sont supprimées, l'amnésie post-opératoire est totale et le relâchement musculaire important. Ceci explique pourquoi nous avons cru possible de considérer ces recherches comme des *Essais d'Anesthésie générale sans anesthésique*.

(1) Le terme est employé dans son sens clinique et non avec sa véritable signification pharmacodynamique.

## I — BASES THÉORIQUES DE L'ANESTHÉSIE GÉNÉRALE SANS ANESTHÉSIQUE

Schématiquement et très résumées, les bases théoriques qui justifient ces essais sont les suivantes :

### 1<sup>o</sup> RÔLE DU SYSTÈME NEURO-VÉGÉTATIF

L'intervention chirurgicale provoque une série de stimuli au niveau des territoires neuro-végétatifs qu'elle intéresse (splanchnique dans 52 % de nos observations), ces stimuli se poursuivant d'ailleurs bien après la fin de l'acte opératoire. A ces excitations *répétées*, le système autonome répond par une libération des différents médiateurs qui, mettant en jeu d'abord des « réactions louables » (LABORIT (11, 14)) comme la vaso-constriction initiale, deviendrait rapidement excessive et anarchique, amenant toute une série de perturbations dont la principale est l'*hyperperméabilité capillaire*, peut-être à l'origine de toutes les autres.

La rapidité d'apparition de ce *syndrome d'irritation* et sa gravité dépendent naturellement de l'intensité des stimuli, de leur durée et de leur rythme, mais également du *terrain* sur lequel ils s'exercent et, en particulier, de l'état pré-opératoire du système réticulo-endothélial, celui-ci pouvant d'ailleurs être amélioré par les moyens que l'on connaît : Vitamine C, extraits antéhypophysaires, cortico-surrénaux et hépatiques, sels de calcium, vaccinothérapie, auto-hémothérapie, testostérone, transfusions, etc.

### 2<sup>o</sup> VOIES EMPRUNTÉES PAR LE RÉFLEXE D'IRRITATION ET MÉDIATEURS EN CAUSE

Il est difficile de dire avec exactitude comment est constitué l'arc réflexe. Il paraît en tout cas certain qu'il s'agit d'un *réflexe diffusé* (LABORIT) (11) puisqu'il existe plus de fibres post-ganglionnaires que de fibres pré-ganglionnaires.

Il semble bien, d'autre part, qu'à des degrés divers tous les médiateurs connus interviennent : acétylcholine, adrénaline et histamine.

### 3<sup>o</sup> EFFETS DU RÉFLEXE D'IRRITATION

Chez l'*animal*, une agression importante, comme l'injection d'une substance irritante au contact du splanchnique (REILLY) ou tout autre stimulus en un point quelconque du système autonome, amène l'apparition rapide d'un *syndrome d'irritation* presque toujours terminé par la mort et accompagné de lésions viscérales multiples à type de congestion, infarctus, hémorragie diffuse.

Ce tableau est rarement réalisé au cours de la maladie opératoire chez l'homme, en pratique chirurgicale courante du moins.

Une série d'agressions moins sévères, de nature variée, provoque chez l'animal une suite de troubles groupés par SELYE en quatre phases :

- de *choc* (hyper, puis hypotension, hypo puis hyperthermie, diminution du volume sanguin, modifications des métabolismes) ;
- de *contre-choc* (augmentation du volume sanguin) ;
- de *résistance* à l'agression en cause ;
- d'*épuisement*.

Il n'est pas exceptionnel de retrouver cet ensemble de phénomènes chez l'homme pendant ou après l'opération (\*).

Mais on a pris l'habitude de faire entrer dans le cadre de la maladie opératoire plusieurs complications sans autres rapports apparents entre elles que d'être liées à l'intervention.

Il semble que l'on puisse considérer quelques-unes de ces complications non infectieuses comme ayant une origine neuro-végétative, la « diffusion » du réflexe d'irritation expliquant qu'il puisse être rendu responsable d'accidents très variés comme :

- certaines atonies intestinales, atélectasies pulmonaires, phlébites, hyperthermies inexpliquées et certains troubles de la diurèse.

Délaissant volontairement, afin de nous limiter, la préparation des malades et leur traitement post-opératoire, nous étudions seulement dans ce travail comment peut être faire, *pendant l'intervention*, la prophylaxie des troubles per- et post-opératoires d'origine neuro-végétative, par le *cocktail lytique* ou *anesthésie générale sans anesthésique*.

Précisons d'abord quels sont les buts à atteindre par ces techniques nouvelles :

## II. — BUTS DE L'ANESTHÉSIE GÉNÉRALE SANS ANESTHÉSIQUE

1° Le BUT PRINCIPAL est à la fois de parer au déséquilibre acétylcholinique post-opératoire (LABORIT et BATHIAS (19) et de contrôler la décharge d'adrénaline, voire d'empêcher l'inversion des effets de ce médiateur et cela en se gardant bien de supprimer des moyens de défense louables (LABORIT) (14). C'est donc une *stabilisation du système neuro-végétatif*, et non sa *déconnection* complète qu'il faut obtenir.

Il paraît d'ailleurs impossible de réaliser cliniquement cette « mise hors circuit » du système autonome car, au laboratoire, il est difficile d'empêcher le passage

(\*) Personne n'ignore combien les ré-interventions (iléostomies, ré-intégration d'anses éviscérées, drainages, etc.) en pleine maladie opératoire, chez des sujets au stade d'épuisement sont meurtrières, comme si un stimulus de plus, même minime, mais semblable à celui qui a déclenché le déroulement des phénomènes d'irritation, suffisait pour provoquer la mort.

des influx pathogènes, même avec des doses élevées de drogues anti-synaptiques. (TARDIEU et POCIDALO) (23.) Avec cette réserve pourtant que l'agression provoquée par les physiologistes (nécrose bulbaire) est infiniment plus grave que l'agression chirurgicale.

Dans l'ignorance où nous sommes des médiateurs et des voies utilisées exactement par le réflexe d'irritation, nous devons, pour obtenir une stabilisation neuro-végétative, tenter d'agir à tous les niveaux de l'arc réflexe pour modérer la libération de tous les médiateurs ou contre-balancer leurs effets.

Il apparaît immédiatement que même si l'on possédait une connaissance parfaite de l'organisation du système autonome et de la pharmacodynamie des drogues utilisées, ce but serait très difficile à atteindre ; mais cette difficulté ne doit pas faire abandonner des recherches qui peuvent transformer l'aspect actuel de l'anesthésiologie.

Quoi qu'il en soit, les moyens dont nous disposons pour le moment sont les suivants (LABORIT) (12) :

— Nous pouvons agir

sur les *voies centripètes* par :

— les anesthésiques locaux (ce que nous faisons dans l'association Diparcol-Dolosal-anesthésie locale ; HUGUENARD (5) ;

— la procaine et la xylocaïne intra-veineuses qui ont un effet analgésique local dans la zone opératoire ;

— le froid (ce que nous avons réalisé en associant : Phénergan, Dolosal et réfrigération locale pour une amputation de jambe).

— sur les *centres* par :

— les barbiturates, la procaine, la morphine et ses succédanés (Dolosal, Évadol) et peut-être le Diparcol.

— sur les *synapses* :

— par tous les ganglioplégiques à notre disposition : tétraéthylammonium ou curarisants (nous choisissons ces derniers, peut-être moins nettement antisynaptiques mais plus intéressants pour nous par leurs effets sur le muscle strié), procaine, xylocaïne et Diparcol.

Il est bien entendu que la série des ganglioplégiques est loin d'être close.

— sur les *effecteurs* enfin :

— par l'atropine, la procaine, les antihistaminiques et certains spasmolytiques comme le Dolosal ou l'Évadol.

Nous verrons, en étudiant isolément chaque produit utilisé, que les effets conjugués s'exercent finalement vis-à-vis de tous les médiateurs.

## 2° BUTS SECONDAIRES DU COCKTAIL LYTIQUE

Les associations médicamenteuses que nous expérimentons, ne veulent pas seulement réaliser une stabilisation neuro-végétative. Elles prétendent également, en particulier, *abaisser le métabolisme basal* puisqu'elles diminuent l'adrénergisme. Elles diminuent donc les besoins énergétiques du sujet et contribuent de cette façon aussi à simplifier les suites opératoires et à faire la prophylaxie du choc. D'autre part elles sensibilisent ainsi l'opéré aux effets des hypnotiques.

Mais elles diminuent en même temps la cholinergie et interdisent donc l'apparition des *accidents d'origine vagale*.

Certaines des drogues associées ont des *effets hypnogènes* ou *analgésiques* centraux (Phénergan, Diparcol, Dolosal, Évadol, Procaïne ou Xylocaïne) et la plupart de celles-ci donnent une amnésie post-opératoire nette. Quelques-unes sont broncho-dilatatrices (Diparcol, Procaïne), d'autres anti-thermiques (Phénergan). Elles ont également des propriétés myo-résolutives (curarisants et, à un degré beaucoup moindre, Diparcol) ; enfin Diparcol, Procaïne et surtout Phénergan sont des anti-allergiques précieux qui permettent de ne plus craindre certains accidents d'intolérance aux médicaments (propriétés histaminogènes des curares naturels), aux corps pyrogènes ou aux transfusions (\*).

Il faut ajouter, et c'est un fait important sur lequel nous reviendrons, que les constituants du cocktail se *potentialisent* l'un l'autre de telle sorte que de faibles doses de chacun d'entre eux deviennent suffisantes.

Les *buts secondaires* atteints par le cocktail lytique sont très importants puisqu'en ajoutant à la stabilisation du SNV principalement recherchée, perte de conscience (ou au moins « état crépusculaire ») et relâchement musculaire, ils font de ce cocktail l'équivalent d'une anesthésie générale *avec* anesthésique.

## III. — LA PRATIQUE DE L'ANESTHÉSIE GÉNÉRALE SANS ANESTHÉSIQUE

### 1° RÈGLES GÉNÉRALES:

A. Pour déclencher l'apparition des signes d'irritation, les stimuli doivent être entretenus pendant un certain temps. De même, l'administration des drogues qui prétendent empêcher les effets nocifs de ces stimuli doit être *répétée* ou leur action artificiellement *étalée*, (injection intra-musculaire, solvants-retard). L'injection unique massive est théoriquement inefficace.

B. Nous ne disposons pas encore de *lytique parfait*, même en utilisant des doses très élevées. L'insuffisance et le danger des doses importantes d'un seul médi-

(\*) Le Phénergan permet même chez le chien l'injection importante de sang incompatible, sans choc (EYQUEM et ASMAR, C. R. Soc. Bio. ; 13, 14, p. 913, 1950).

cament nous feront toujours préférer l'association de plusieurs produits en faible quantité.

C. Mais cette association s'accompagne d'une *potentialisation* des effets myo-résolutifs et hypnogènes en particulier. Les *curarisants* seront donnés à doses *inférieures* aux doses habituelles.

D. Il y a intérêt à stabiliser le système autonome *avant* l'agression chirurgicale. Chaque fois que cela sera possible, le cocktail sera administré précocement, de préférence au lit du malade.

E. Il faut se garder d'ajouter au cocktail des médicaments capables de *détruire l'équilibre* péniblement acquis, comme les vaso-constricteurs, la Néostigmine, vagomimétique (dont les propriétés anti-curares, d'ailleurs discutées, ne sont pas indispensables).

F. En aucun cas, le cocktail lytique ne peut remplacer l'apport de protides, de glucose, d'électrolytes, d'eau et d'éléments figurés, indispensables dans les suites opératoires et que réalisent, seules, les perfusions de sang, plasma ou sérums. De même, il ne faut pas négliger les stimulants habituels du système réticulo-endothélial que nous avons énumérés plus haut.

G. Toute association d'un *lytique nouveau* devra reposer sur des bases théoriques solides et n'être essayée qu'avec prudence, compte tenu de la pharmacodynamie complexe du cocktail lytique.

## 2° PRODUITS ACTUELLEMENT UTILISÉS :

### A. Diparcol.

Il constitue probablement, dans l'état actuel de nos techniques, l'élément le plus important du cocktail.

C'est le chlorhydrate de diéthylaminoéthyl-N dibenzoparathiazine (2987 R. P.) où l'on reconnaît d'ailleurs un radical : diéthylaminoéthanol, semblable à celui que l'on retrouve dans la formule de la procaine.

a) *Généralités* : Sa forme injectable est présentée en ampoules de 5 cm<sup>3</sup> contenant 0 gr. 25 du produit (dose habituellement utilisée dans le cocktail).

Il donne, avec tous les barbituriques, un précipité albumineux, épais, gluant. Il précipite également les curarisants synthétiques (excepté le 4423 R. P.) (\*) mais l'aspect laiteux obtenu se redissout rapidement dans un excès de produit.

Étant donnée l'importance pratique de ces faits (obturation des seringues, des aiguilles, des tuyaux de perfusion), nous énumérons dans le tableau (I) les précipités donnés par le Diparcol avec tous les corps susceptibles de lui être associés. Notons, en passant, qu'avec le Dolosal il donne une solution limpide.

(\*) Ou 362 I. S, ou tachycucaryl.



b) *Pharmacodynamie* : Nous ne ferons que reprendre rapidement l'excellente étude de LABORIT parue ici même (17).

C'est un *antisynaptique* périphérique (surtout au niveau des ganglions para-sympathiques, aux doses usuelles), mais aussi central (BOVET, DUREL et LONGO (2).

Il se révèle un spasmolytique sur l'intestin isolé (BOVET). Ses propriétés furent utilisées dans le traitement de certaines occlusions (LABORIT) (13).

Il est faiblement adrénolytique et faiblement antihistaminique.

Il a des propriétés analeptiques respiratoires et *bronchodilatatrices*.

Il donne une *atonie musculaire* d'origine centrale qui s'ajoute aux effets périphériques des curares.

Il *abaisse le métabolisme basal* et il est nettement *hypnogène*.

Sa toxicité est pratiquement nulle aux doses où nous l'utilisons.

TABLEAU I

Drogues associées au Diparcol	Précipité	Observations
Pentothal, Nesdonal .....	++++	albumineux, dense id.
Kémithal .....	+++	
Hexobarbitone, Privénal, etc... ..	++	
Gardénal sodique.....	+++	
Dolosal.....	o	se redissout dans un excès de produit
Evadol .....	o	
Flaxedil .....	++	
C 10 .....		
Curaryl .....		
Relaxar.....		
4423 R. P.....	o	
Intocostrin T.....	o	
d-Tubocurarine .....	o	
Kondrocurare .....	o	
Procaïne .....	o	
Xylocaïne .....		
Phénergan .....	o	
Atropine .....		
Vitamine C .....		
Subtosan.....		

c) *Effets chez l'homme* : l'injection intraveineuse lente de Diparcol (0,25 g.) donne : vasodilatation de la face (bouffée de chaleur), chatouillement laryngé et, souvent, brèves mais fortes secousses de toux. Puis le sujet sombre peu à peu dans un état crépusculaire ayant parfois toutes les apparences d'un sommeil véritable, léger stertor compris, mais dont il sort (péniblement) quand on l'interpelle avec bruit.

Il faut 10 à 15 minutes pour que cet état s'établisse parfaitement, avec ptosis, atonie musculaire, respiration ample et calme et tarissement des sécrétions ; les réflexes sont conservés. L'amnésie post-Diparcol varie avec les sujets ; elle est souvent nette.

Les secousses de toux du début de l'injection sont sans gravité. Elles ont été mises sur le compte d'un réflexe de HERING-BREUER (LABORIT, communication personnelle) : bronchodilatation intense provoquée par le Diparcol, entraînant des secousses expiratoires par broncho-contraction brutale.

Pour notre part, nous aurions tendance à considérer ces incidents comme la manifestation principale d'une courte période de vagotonie (ou, ce qui revient au même, d'inhibition sympathique), ce qui permet d'expliquer également le chatouillement laryngé, l'exagération des réflexes glottiques, facile à constater si l'on commet l'erreur de chercher à intuber le malade à cette période, et la tendance au hoquet parfois constatée. La prévention de la toux du Diparcol peut souvent être faite par l'injection intra-veineuse préalable d'un curare à dose curarisante (vagolytique). Ces considérations théoriques sont d'ailleurs d'un intérêt pratique limité, puisque jamais, au cours de nos essais, ces incidents ne furent suivis de complications plus sérieuses.

## B. Phénergan

### a) Généralités :

C'est, comme le Diparcol, un dérivé de la dibenzoparathiazine : le chlorhydrate de (diméthylaminoéthyl-2' méthyl-2') éthyl-N dibenzoparathiazine (3277 R. P.).

Nous ne pensons pas qu'il puisse être remplacé dans le cocktail par un autre antihistaminique, car ses effets dits « secondaires » y sont particulièrement utiles et n'existent pas, ou du moins, sont moins nets avec les produits voisins.

Il est présenté en ampoules de 2 cm<sup>3</sup> contenant 0 gr. 05 du produit.

b) *Pharmacodynamie* : La pharmacodynamie du Phénergan est maintenant bien connue :

— Il agirait avant tout par ses effets sur la perméabilité capillaire (HALPERN) (3). Il est d'ailleurs beaucoup plus actif sur la perméabilité capillaire et la granulopexie des petits vaisseaux que le Néo-Antergan (Biozzi et coll) (1).

— Mais il possède également des propriétés nettement hypnogènes ; il est analgésique et abaisse le métabolisme basal, sans que ces derniers effets soient d'ailleurs comparables à ceux que l'on obtient avec les opiacés.

Nous avons déjà eu l'occasion de dire que si le Phénergan est un excellent adjuvant de la préanesthésie classique, il n'est pas capable en revanche, de se substituer à la morphine pour la préparation de l'opéré vigoureux.

Chaque fois que nous avons tenté de le faire (58 cas), les doses d'anesthésiques furent nettement plus élevées.

— Le Phénergan est également *antithermique* (\*).

— Mais il est surtout un fait toujours vérifié chez l'animal et sur lequel nous voudrions attirer l'attention, c'est que ce produit est légèrement *hypotenseur* lorsqu'il est administré *par voie veineuse* cette hypotension parfois nette chez l'homme, souvent mortelle pour le lapin (avec 2 cm<sup>3</sup> de Phénergan au 1/30 — MUNDELEER, communication personnelle) (M<sup>me</sup> COURVOISIER, communication personnelle), est moins marquée chez le chien.

c) *Toxicité* : Le 3277 R. P. est un des antihistaminiques de synthèse les moins toxiques. La toxicité de neuf d'entre eux décroît en effet dans l'ordre suivant :

Thénylène > Néo-Antergan > Antergan > Théphorin > Bénadryl > Triméton > Antistine > Lergigan > Phénergan.

L'intoxication par le Phénergan est marquée par des phénomènes de dépression, somnolence et hypothermie (HALPERN et BRIOT, *C. R. Soc. Biol.* 13-14, p. 887 1950).

### C. Dolosal

a) *Généralités* : C'est un succédané synthétique de la morphine, le chlorhydrate de l'ester éthylique de l'acide 1-méthyl-4-phénylpipéridine 4-carboxylique. Il est spécialisé également sous les noms de DEMEROL, PÉTHIDINE, DOLANTIN ou PANTALGINE. Il est présenté en ampoules de 0 gr. 10 (dose habituelle).

b) *Pharmacodynamie* : Il possède à la fois les propriétés de l'atropine et celles de la morphine. C'est dire qu'il donne d'une part une dépression corticale : l'analgésie obtenue par exemple au cours de l'accouchement est suffisante pour calmer la mère mais non pour supprimer toute douleur. L'*amnésie* qui suit son administration est de bonne qualité. C'est dire également d'autre part qu'il possède des effets *vagolytiques* précieux pour la réalisation de la combinaison lytique. Il est, en outre, *dépresseur de la circulation* et *antidiurétique*. (Ces derniers inconvénients sont peu marqués et d'ailleurs corrigés dans le cocktail, en particulier par la procaine.) Enfin, nous l'avons vu, il ne précipite pas au contact du Diparcol.

Ces caractéristiques ont fait que nous lui avons finalement donné dans notre dernière association la place habituellement occupée par les *thio-barbiturates*, dont la puissance anesthésique ne nous est plus utile, quand elle n'est pas nuisible, qui précipitent le Diparcol et dont les effets vagotoniques, pour brefs qu'ils sont, n'en risquent pas moins de détruire la stabilisation neuro-végétative obtenue.

(\*) Il donne en outre une anesthésie locale à partir d'une concentration de 1 % (Technique de RÉGNIER).

#### D. Évadol

C'est également un succédané synthétique de la morphine : le chlorhydrate d'isodanisyl-éthanolamine (LC 2). Il est présenté en ampoules de 2 cm<sup>3</sup> dosées à 0 gr. 02 du produit (nous ignorons quelle est la meilleure posologie dans le mélange lytique). Ses effets sont assez superposables à ceux du Dolosal : analgésiques centraux et anti-spasmodiques, mais au cours de la brève expérimentation que nous en avons fait, il nous a paru modifier davantage la respiration, non dans son amplitude, mais dans son rythme : bradypnée et pause expiratoire très longue (0 gr. 02 du produit, par voie veineuse, ajoutés au cocktail lytique).

#### E. Atropine

Nous noterons seulement en passant :

a) que les effets hyper-métabolisants de cette drogue sont largement compensés par les effets dépresseurs des produits associés : Phénergan, Diparcol, Dolosal en particulier ;

b) qu'elle représente par ses effets anti-muscariniques le parasympholytique parfait, mais qu'elle est peu antisynaptique ;

c) qu'elle exerce un *effet vasodilatateur propre*, peut-être dû à une histaminémie secondaire, d'où l'intérêt de l'associer systématiquement aux antihistaminiques de synthèse.

#### F. Curarisants

L'anesthésie générale sans anesthésique étant naturellement réservée aux interventions de chirurgie majeure, les curarisants en sont un élément indispensable :

a) par leurs effets sur la  *fibre striée* , effets, nous l'avons vu, exagérés par la myo-résolution d'origine centrale due au Diparcol et au Phénergan, et potentialisés également par les propriétés curarisantes légères de la procaine ;

b) par leurs effets sur la  *fibre lisse* , effets qui sont probablement en rapport avec leurs propriétés ganglioplégiques.

Il faut insister sur le fait que l'action ganglionnaire des curares n'est intéressante pour nous qu'à doses  *curarisantes*  (c'est-à-dire au moins  *Head-drop* ), puisqu'aux doses inférieures l'action synaptique neuro-végétative se traduit par une prédominance muscarinique qui nuit à la perfection, déjà difficile à atteindre, du cocktail lytique.

Cette prédominance vagale est d'ailleurs sensible, non seulement aux doses faibles, mais également au début et à la fin de l'action des doses fortes et par con-

séquent surtout lorsque l'effet de ces doses fortes est trop étalé (support « retard », injections intra-musculaire, intra-rectale, etc...).

c) *Choix du curarisant.* — Nous devrions choisir celui dont les effets anti-synaptiques sont les plus marqués et, par conséquent, l'un des curares naturels à notre disposition.

Mais il faut également, d'une part, que l'injection I. V. soit sans action sur la tension artérielle, d'autre part, que le produit soit dénué d'effets histaminogènes qui ruineraient l'équilibre neuro-végétatif.

Or, nous savons que la d-tubocurarine est susceptible de provoquer par injection I. V. rapide un collapsus vasculaire (expériences de BAISSET, LAPORTE et CREZES-RUEFF, sur le chien spinal : *Toulouse Médical*, 1949, 11, p. 521-533) (alors que le Flaxédil ne présente pas cet inconvénient) et qu'il est nettement histaminogène (COURVOISIER et DUCROT, *C. R. Soc. Biol.*, n° 19-20, 1948, p. 1209-1212) ; si bien que finalement, malgré son peu d'affinité ganglionnaire, nous resterons fidèle au Flaxédil.

Mais nous devons préciser que l'exagération des effets myo-résolutifs par les autres drogues du cocktail rend particulièrement utile l'emploi des rares *curarisants fugaces* dont nous disposons (C<sub>10</sub>, 4423 R. P.) et que nous réserverons pour la curarisation en fin d'intervention.

### G. Procaine

Nous avons déjà exposé en détail (6, 7, 8) tout ce qui concerne l'analgésie générale par la procaine intra-veineuse.

Nous n'y reviendrons que pour rappeler brièvement que la procaine est acétylcholinolytique (et, en particulier, antifibrillante), légèrement histaminolytique, sympatholytique de conduction, mais non adrénolytique, analgésique centrale, et, dans une certaine mesure, curarisante.

Nous retiendrons surtout que son hydrolyse sanguine est extrêmement rapide, si rapide que si nous voulons profiter vraiment de ses effets pendant toute l'intervention et même après, nous devons l'administrer sur un rythme se rapprochant le plus possible de celui de son catabolisme ; cela n'est réalisable, et d'ailleurs de façon approximative, que par la *perfusion goutte-à-goutte* d'une solution très diluée (1 à 2 ‰) (dose : 1 à 2 gramme à l'heure).

Cette administration entretenue doit être particulièrement prudente lorsqu'on renonce à utiliser dans le cocktail les barbiturates antidotes de la procaine, comme nous l'avons fait au profit du Dolosal. Les risques d'agitation et d'ébriété post-opératoires sont alors un peu plus grands.

## H. Xylocaïne

Nous n'avons qu'une expérience limitée de l'usage I. V. de cette drogue nouvelle. Le résultat de nos recherches en cours sera ultérieurement publié.

Nous pouvons dire, dès à présent, que la Xylocaïne semble avoir, par voie veineuse, sensiblement les mêmes propriétés que la procaine (peut-être plus « étalées », effets antihistaminiques exceptés (?). Les doses à injecter paraissent être deux fois moindres (0,50 à 1 gramme).

### 3<sup>o</sup> MODE D'ADMINISTRATION DES DIFFÉRENTES DROGUES :

#### A. Diparcol

L'injection *intra-veineuse* est sans inconvénient : ni sclérosante, ni exagérément dépressive.

Il est utile de prévenir le sujet du chatouillement laryngé et, au maximum, des secousses de toux qu'elle peut provoquer. Le Diparcol ne peut pas être mélangé aux barbiturates (précipité). La dose habituelle est de 0 gr. 25. L'état crépusculaire mettant un certain temps à s'établir, l'injection doit être pratiquée un moment à l'avance (10 à 15 minutes).

#### B. Phénergan

Il doit être administré, nous l'avons vu, de préférence par voie *intra-musculaire*. La dose habituelle est de 0 gr. 05 à 0 gr. 10. Il y a intérêt à la donner en plusieurs fois (étalement des effets). La première dose peut être administrée avec l'horaire des pré narcoses classiques (1 heure avant l'intervention en moyenne).

#### C. Dolosal

Nous donnons le Dolosal par voie *veineuse* le plus souvent en même temps que le Diparcol. La dose nécessaire et suffisante paraît être 0 gr. 10 (10 minutes avant l'intubation).

#### D. Évadol

Jusqu'à présent, nous l'avons utilisé comme le Dolosal.

#### E. Atropine

Nous avons conservé le mode d'administration classique. Peut-être y a-t-il intérêt à répéter les doses quand l'opération se prolonge.

### F. Curarisants

Nous préférons nettement la voie veineuse, plus gouvernable, qui permet de mieux éliminer les effets muscariniques précédant l'inhibition vagale. Cette voie est également celle qui nous donne les effets maximum (musculaires et neuro-végétatifs) au moment de l'intubation.

Dans le cocktail lytique, la dose initiale est environ de 1 mg/kg pour le Flaxédil. Mais c'est une dose à ne pas dépasser, alors que dans l'anesthésie classique, nous la considérons comme un minimum.

L'entretien de la curarisation se fait comme d'habitude. Mais la curarisation finale est obtenue de préférence par le C<sub>10</sub> (0 gr. 003) ou le 4423 R. P. (0,04 à 0 gr 12; posologie encore incertaine).

### G. Procaine

Elle est donnée en *goutte-à-goutte* intraveineux sous forme de sérum procaïne à 1 ou 2 ‰ (20 à 40 cm<sup>3</sup> de procaïne à 5 % dans 1 litre de sérum glucosé).

La perfusion est mise en route, chaque fois que cela est possible, au lit du malade, 30 minutes avant l'intervention. Elle s'écoule pendant toute la durée de celle-ci et même après. La dose habituelle est de 1 à 2 grammes par heure.

### H. Xylocaïne

Nous perfusions la Xylocaïne de la même façon, mais en solution à 0,5 ‰ (dose habituelle : 0,5 à 1 gramme par heure).

## IV. — MODALITÉS D'ASSOCIATION DES DIFFÉRENTES DROGUES

Nous avons expérimenté **35 combinaisons différentes**, dans **112 cas**. Les meilleures nous ont paru être celles qui :

— donnent *uniquement des lytiques* (écartant délibérément les barbiturates et les produits ésériniques surtout) ;

— tous les *lytiques* ;

— et de façon à ce que leurs effets soient *entretenus*.

On trouvera dans le tableau II le détail de ces 35 associations. Deux surtout sont à retenir, qui toutes deux réalisent une sorte de compromis entre l'anesthésie loco-régionale et l'anesthésie générale classique. L'une en effet est une locale associée à un état crépusculaire net, suivi d'amnésie et accompagné, croyons-nous, d'une bonne stabilisation du SNV : c'est l'association Diparcol-Dolosal locale (DDL) dont nous avons déjà parlé (\*) (5). L'autre, c'est un cocktail lytique qui donne également état crépusculaire, amnésie et qui comprend des analgésiques

(\*) L'anesthésie locale peut, dans certains cas, être obtenue par réfrigération.

TABLEAU II

	Morphine	Phénorgan	Atropine	Procaïne	Xylocaïne	Diparcol	Dolosal	Flaxédil	Intocostrin Kondrocurar	4423 RP	Pentothal Kénithal	N <sub>2</sub> O	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	Trilène	Nb. de cas
1	x x	x x	x x	x x		x x			x x	x x	x x	x x			2
2	x x	x x	x x	x x		x x		x x		x x	x x	x x			1
3	x x	x x	x x								x x	x x		x x	10
4	x x	x x	x x					x x			x x	x x			11
5	x x	x x	x x	x x		x x			x x			x x		x x	1
6	x x	x x	x x			x x	x x								1
7	x x	x x	x x			x x	x x					x x			1
8	x x	x x	x x						x x	x x	x x	x x			1
9	x x	x x	x x					x x		x x	x x	x x			6
10	x x	x x	x x	x x		x x	x x				x x	x x			4
11	x x	x x	x x		x x	x x	x x	x x							2
12		x x	x x	x x		x x					x x	x x			1
13		x x				x x	x x				x x	x x			1
14		x x				x x	x x	x x				x x			1
15		x x	x x	x x		x x		x x			x x	x x			8
16		x x	x x		x x	x x		x x			x x	x x			2
17		x x	x x	x x				x x			x x			x x	2
18		x x	x x	x x				x x			x x	x x			3
19		x x	x x	x x							x x				1
20		x x	x x	x x					x x		x x	x x			3
21		x x	x x		x x				x x		x x	x x			1
22		x x	x x	x x							x x	x x			2
23		x x	x x						x x		x x	x x	x x		2
24		x x	x x						x x		x x	x x			13
25		x x	x x					x x			x x	x x			5
26		x x	x x						x x		x x			x x	1
27		x x	x x					x x			x x	x x		x x	2
28		x x	x x						x x		x x	x x		x x	1
29		x x	x x								x x	x x			6
30		x x				x x	x x					x x			1
31		x x				x x					x x	x x			1
32		x x				x x		x x			x x	x x			1
33						x x	x x					x x			1
34				x x		x x					x x	x x	x x		1
	39%	98%	82%	29%	5%	30%	12%	48%	25%	10%	88%	94%	4%	17%	100
				34 %				73 %			98 %				
				LYTIQUES (100 %)				CURARES			ANALGÉSIE COMPLEMENTAIRE				

+ Éther

+ O<sub>2</sub>

+ Évadol



généraux dont la concentration au niveau de la plaie opératoire réalise une sorte d'anesthésie locale.

La différence entre ces 2 formules est d'autant moins marquée qu'il nous est arrivé d'associer un curarisant à l'anesthésie locale, ce qu'autorise l'état crépusculaire du sujet. Nous usons alors d'un curarisant fugace pour la fermeture de la paroi.

Pratiquement, ces 2 combinaisons se réalisent de la façon suivante :

#### A. Association Diparcol-Dolosal locale (DDI.) (tableau III).

Prénarcose 1 heure avant, intra-musculaire :

Phénergan .....	0,05 gr
Morphine .....	0,01 gr
Atropine .....	0,0005 gr

Dix minutes avant l'intervention :

Diparcol .....	0,25 gr par voie veineuse
Dolosal .....	0,10 gr

Anesthésie loco-régionale.

Perfusion (sérum, sang, plasma), facultative.

Oxygène (facultatif).

Curarisant fugace en fin d'intervention, lorsqu'il s'agit de chirurgie abdominale (facultatif).

Le mélange Diparcol-Dolosal est l'élément principal de cette technique. Il trouverait probablement des indications *au cours de l'accouchement*, s'il est vérifié qu'il est sans action sur le travail. Il a d'ailleurs été utilisé comme analgésique obstétrical, mais par voie intra-musculaire (LABORIT, communication personnelle).

Ses *indications en psychiatrie* ne sont peut-être pas dénuées d'intérêt, étant donné l'état crépusculaire stable de longue durée qu'il procure.

TABLEAU III  
Association : LYTIQUES + LOCALE

MODALITÉS D'APPLICATION	
Diparcol (IV) + dolosal (IV) + phénergan (IM) + évadol (IV) + locale.....	1 cas <sup>(1)</sup>
Diparcol (IV) + dolosal (IV) + atropine + locale.....	7 cas
Diparcol (IV) + dolosal (IV) + locale.....	2 cas
Diparcol (IV) + atropine (IV) + 4423 R. P. + locale.....	1 cas <sup>(2)</sup>
Phénergan (IM) + dolosal (IV) + réfrigération.....	1 cas <sup>(3)</sup>
	12 cas

<sup>(1)</sup> Gastrectomie, durée 2 heures. C<sub>3</sub>H<sub>6</sub> pour la fermeture.

<sup>(2)</sup> Gastrectomie, durée 2 h. 15 — 4423 R. P. (curarisant fugace) pour la fermeture. Oxygène.

<sup>(3)</sup> Amputation de jambe.

### B. Le cocktail lytique actuel :

La technique à laquelle vont actuellement nos préférences est la suivante :

Préanarcose 1 heure avant, par voie intra-musculaire :

Phénergan .....	0,05 gr
Morphine .....	0,01 gr
Atropine .....	0,0005 gr

Perfusion procainée à 1<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, mise en route au lit du malade, une demi-heure avant l'intervention.

Diparcol .....	0,25 gr
Dolosal .....	0,10 gr dans la perfusion, 10 minutes avant l'opération, au lit du malade.

En salle d'anesthésie :

Flaxédil ..... 1 mg/kg dans le tuyau de perfusion.

Intubation trachéale après pulvérisation glottique sous contrôle de la vue.

Oxygène en circuit demi-ouvert. Le cas échéant, respiration assistée (rarement nécessaire, grâce aux propriétés eupnéiques du Diparcol en particulier).

Et parfois : analgésie complémentaire au moment des temps plus douloureux, par le protoxyde d'azote à 40 %.

Curarisation finale (facultative) par curarisant fugace ou, si l'on ne dispose pas de ces drogues, complément d'anesthésie au cyclopropane (\*).

### IV. — LES RÉSULTATS PER-OPÉRATOIRES DE L'ANESTHÉSIE GÉNÉRALE SANS ANESTHÉSIQUE

Nos 35 combinaisons différentes ont été utilisées pour des interventions très variées (voir tableau IV), mais la plupart (52 %) de chirurgie digestive, de celle par conséquent, où les stimuli sont les plus importants : tractions sur les mésos, ligatures de pédicules vasculo-nerveux, dissections au contact de plexus, etc...

Les résultats obtenus furent inégaux mais s'améliorèrent au fur et à mesure que la technique devenait plus précise.

Nous avons dit quels étaient les buts de l'anesthésie générale sans anesthésique. Voyons comment ils ont été atteints :

#### 1<sup>0</sup> BUT PRINCIPAL : STABILISATION NEURO-VÉGÉTATIVE :

C'était le résultat recherché en premier, mais aussi le plus difficile à obtenir. Pour apprécier l'importance de la stabilisation nous nous sommes basé sur

(\*) Cette technique va en se simplifiant chaque jour, en particulier grâce à l'apparition de produits nouveaux, davantage polyvalents.

l'aspect du sujet en fin d'intervention : teint, éclat des yeux, tension du globe oculaire, réponse à la pression digitale de la peau aussi bien au niveau de la face qu'au niveau des membres ; gonflement des veines périphériques ; pression veineuse (vitesse d'écoulement de la perfusion) ; caractères du pouls (dépressibilité en particulier, et régularité) et de la respiration (amplitude, régularité, rythme).

Mais nous avons tenu également un grand compte des courbes inscrivant la hauteur de la tension artérielle (Max. et Min.) et le rythme du pouls.

Naturellement l'interprétation de ces courbes ne doit se faire qu'avec certaines précautions :

— Nous ne pensons pas qu'elles puissent être faussées par la perfusion, introduite toujours dans une veine périphérique (saphène, veines de l'avant-bras), et en général constituée uniquement d'une solution cristalloïde (\*).

— En revanche, les troubles d'origine respiratoire sont capables de modifier profondément l'aspect des courbes. Nous avons donc noté soigneusement les incidents respiratoires, afin de pouvoir faire les corrections nécessaires. (Rappelons que le cocktail lytique ne se propose pas de supprimer complètement les effets non inversés de l'adrénaline.)

C'est le cas de la courbe n° 1 (observation 727) : le changement de position de l'opéré semble amener une hypotension marquée, d'où l'on pourrait conclure à l'insuffisance de la stabilisation.

En réalité cette hypotension a été précédée d'une augmentation soudaine de la pression artérielle, en rapport avec une période d'hypoventilation (hypoxie et rétention de CO<sub>2</sub>) déclenchée par une ré-injection curarisante.

La réalisation d'une hyperventilation par « respiration assistée » coïncide avec la chute tensionnelle, et l'explique très probablement.

Nous avons ainsi éliminé les principaux facteurs (autres que les stimuli chirurgicaux), capables de donner des irrégularités circulatoires. Les quelques troubles que nous avons enregistrés traduisent donc bien une stabilisation neuro-végétative insuffisante.

C'est le cas de l'observation 717 (courbe II) où, au cours d'une thoracotomie exploratrice, les manœuvres chirurgicales au contact des vagues déclenchent une bradycardie, qui cesse avec l'infiltration novocaïnique de ces nerfs. L'effet parasympholytique du cocktail était donc trop peu marqué, au moins à ce moment-là.

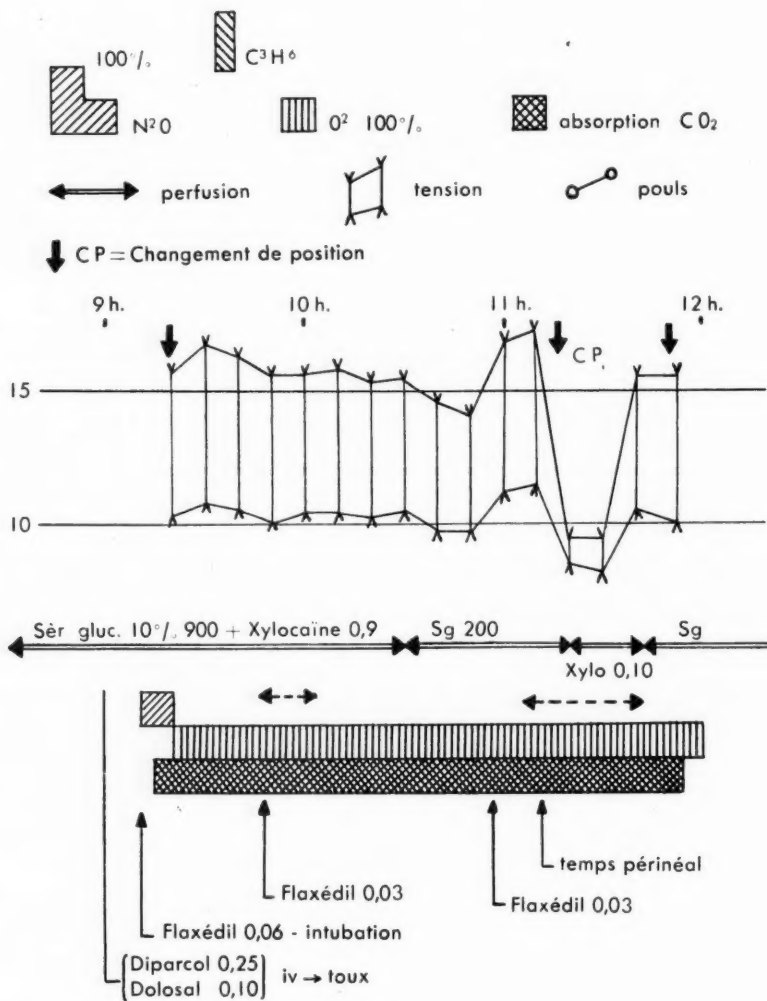
Ces échecs sont assez rares pour que nous puissions les détailler :

OBSERVATION 533. — M. H..., 63 ans. Résection abdomino-périnéale du rectum.

Phénergan, atropine, Diparcol, procaïne, Pentothal (0,20), Flaxédil, N<sup>o</sup>O (40 %) pour 120 minutes d'intervention.

(\*) Il faut éliminer également les hypotensions dues à un surdosage de procaïne (voir courbe IV. Observation 802).

# LÉGENDE DES COURBES

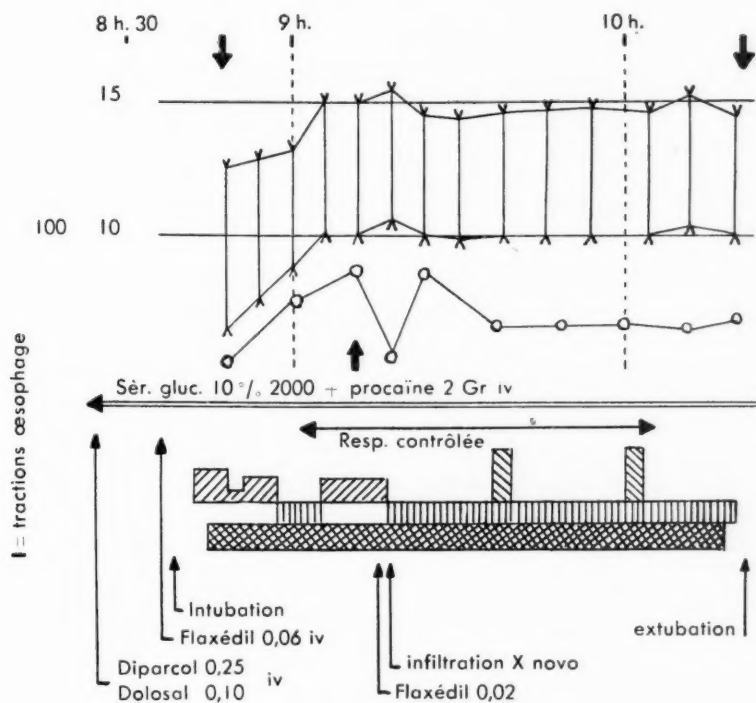


COURBE I

OBSERVATION 727. — M<sup>me</sup> A., 68 ans. Coronarite. Réintervention (anus dans un premier temps) pour cancer du rectum. Position de Trendelenburg. Perfusion veine radiale superficielle. Petite quantité de sang.

Profonde modification tensionnelle lorsqu'on passe du Trendelenburg à la position gynécologique. Mais cette hypotension est précédée d'une hypertension, et coïncide avec une période de respiration assistée (...). L'hypertension fait suite à une réinjection de Flaxédil. Tous ces phénomènes ont donc peut-être une origine respiratoire (rétention de  $CO_2$  puis absorption correcte). Il n'en reste pas moins que la stabilisation est insuffisante.

Suites correctes.



COURBE II

OBSERVATION 717. — M. R..., 61 ans, cachectique. Thoracotomie G, exploratrice. (Cancer de l'œsophage). Morphine, atropine, Phénergan, IM, à 7 h. 30.

Commentaires : Malgré la mauvaise condition physique du malade et la perfusion uniquement cristalloïde (saphène), pas de choc per-opératoire, suites satisfaisantes.

Mais l'inhibition vagale est incomplète, puisque les manœuvres exploratrices au contact de l'œsophage déclenchent une bradycardie et qu'il faut procéder à une infiltration novocaïnique du X.

Pincement de la différentielle au moment où l'on touche aux plexus honteux, puis retour à la normale. Suites bonnes.

Donc : réflexe d'irritation indiscutable, mais sans lendemain.

OBSERVATION 546. — M. H..., 57 ans. Gastrectomie subtotale pour Néo.

Phénergan, atropine, Diparcol, Pentothal (0,30), N<sup>2</sup>O 50 %), Flaxédil, pour 110 minutes d'intervention. Pincement progressif et hypotension : de 16/9 à 10/9. Suites bonnes.

Donc : courbe extrêmement mauvaise. Mais il faut noter que les lytiques n'ont pas été entre-

TABEAU IV

1) Interventions pratiquées avec le cocktail lytique :

Gastrectomies .....	17	}	21
Gastro-entérostomies .....	3		
Ulcère perforé (suture) .....	1		
Chirurgie réparatrice et plastique (*) .....			15
Hystérectomies .....			12
Herniorraphies .....	7	}	8
Hernie étranglée .....	1		
Appendicites aiguës .....	6	}	8
Péritonites appendiculaires .....	2		
Sigmoïdectomies .....			5
Hémicolectomies D et G .....			5
Laparotomies exploratrices .....			5
Opérations sur les voies biliaires .....			5
Résections du grêle .....	2	}	3
Occlusion .....	1		
Événtrations .....			2
Enclouages col fémoral .....			2
Hydrocèle vaginale .....			2
Halstedt .....			1
Amputation de cuisse .....			1
Néphropexie .....			1
Résection de l'épaule .....			1
Thyroidectomie .....			1
Périnéorraphie .....			1
Fractures de cuisses ouvertes .....			1
			<hr/> 100

2) Interventions pratiquées avec lytiques + anesthésie locale :

Gastrectomies .....	2
Gastrostomie .....	1
Amputation de jambe .....	1
Plasties de face (nez-oreille) .....	2
Plastie en Z aisselle .....	1
Lipome du dos .....	1
Lipome du cou .....	1
Kyste sus-ombilical .....	1
Hernie .....	1

(\*) (Plasties de nez, de main ; sutures de tendon, de nerf Cross-leg ; greffe de peau totale ; mastopexies, etc.).

*tenu* (une injection un que de Diparcol, 0,25 — pas de perfusion procainée). La technique a été améliorée depuis.

OBSERVATION 626. — M. P..., 69 ans. Gastrectomie difficile pour ulcère hémorragique. 1.900.000 globules rouges. Urée sanguine : 1,50. Risque important.

Morphine, Phénergan, atropine, Diparcol, Pentothal (0,20), procaine, N<sup>o</sup>O (intermittent), Intocostrin T, 4.423 R. P., pour 4 h. 30 d'intervention.

Léger pincement de la différentielle, au bout de 110 minutes d'opération. Tension 14/10 ; pouls très bien frappé à la fin. Suites remarquablement simples. Échec relatif, surtout théorique, et noté par souci d'objectivité.

Au total donc, le cocktail lytique n'a pas atteint son but principal dans *quatre* cas sur 112. Si l'on considère seulement les opérations intra-abdominales (52) cela ne fait encore que 8 % d'échecs.

D'ailleurs sur ces quatre échecs, l'un est dû à une faute de technique (lytiques non entretenus), et l'autre est si peu net qu'on pourrait le tenir pour négligeable.

Il n'en reste pas moins que deux incidents circulatoires indiscutables (quoique passagers et suivis d'une maladie opératoire simple), prouvent que la méthode n'est pas encore absolument infaillible et demande à être perfectionnée.

N. B. — Depuis la rédaction de cet article, nous avons enregistré un nouvel échec ; bien qu'il ne modifie pas notre statistique, le nombre de cas (digestifs) étant passé de 52 à 61 (donc toujours 8 % d'échecs), nous tenons à le détailler ici, parce que c'est le plus grave que nous avons eu et qu'il met bien en lumière certaines fautes à éviter.

M<sup>me</sup> R..., 65 ans. État général moyen. Colpectomie à deux équipes pour récidive de néoplasme, après hystérectomie. Morphine 0,01 + Atropine 0,0005 I. M., 45 minutes avant. Mise en route de la perfusion procainée à 1 %/00, 30 minutes avant l'intervention. En même temps : Phénergan 0,05 + Atropine 0,0005, I. M. 15 minutes après : Diparcol 0,25 + Dolosal 0,10 I. V. L'état habituel (sommolence, stertor, respiration ample, pouls régulier) s'établit en 10 minutes dans le plus grand calme.

A ce moment : Flaxédil 0,06 I. V. et intubation trachéale, puis oxygène pur (pendant toute l'intervention).

Le premier tiers de l'opération se déroule de façon parfaite : bon relâchement, respiration, pouls et tension sans changement.

Mais à partir de cet instant (une heure s'est écoulée) les incidents s'accumulent. La malade a reçu, jusqu'à présent, Procaine 0,50 dans 500 cm<sup>3</sup> de sérum glucosé, Sang 300 grammes et Flaxédil, une ré-injection (0,03). Sa tension est élevée (19/12) et les opérateurs demandent s'il est possible de la faire baisser car le saignement les gêne. La perfusion est extrêmement lente, l'évacuation du CO<sup>2</sup> est correcte (circuit demi-ouvert, respiration assistée). On décide alors d'injecter 0,05 de Phénergan par voie veineuse, connaissant les propriétés hypotensives de cette

drogue introduite directement dans la circulation (\*). Mais peu de temps après, l'aiguille de perfusion (antibrachiale) se déplace, et il faut un certain temps pour ponctionner la céphalique du pouce (le stilli-goutte est brisé accidentellement au cours de ces manœuvres) ; les veines sont en effet collabées ; les deux équipes viennent de se rejoindre (temps opératoire particulièrement choquant) ; la tension est tombée brutalement (7/6) et s'est pincée. Le pouls radial est imperceptible ; le pouls carotidien est faible ; le collapsus périphérique net ; la respiration superficielle ; l'anesthésie plus profonde.

En attendant de pouvoir passer un deuxième, puis un troisième flacon de sang, on revient à la perfusion procainée 1 % + cortine naturelle (2 ampoules) dont on pousse 500 cm<sup>3</sup> à la seringue. On continue d'autre part la respiration assistée avec de l'oxygène pur ; la table d'opération ne permet pas un Trendelenburg correct. A la deuxième heure la malade sort peu à peu de son choc qui a duré 30 minutes environ. Elle a reçu depuis le début 1.000 cm<sup>3</sup> de sérum glucosé procainé et 900 grammes de sang. Les réserves de sang sont épuisées (nous sommes en Maison de Santé). La perfusion est continuée avec du Subtosan (500 cm<sup>3</sup>).

Mais l'hémostase n'a pu être faite correctement pendant la période de choc, et lorsque l'intervention se termine (3<sup>e</sup> heure) la malade saigne dans le foyer opératoire (abondamment méché) et même là où furent faites des tentatives de ponction veineuse on voit se former rapidement des hématomes extraordinaires.

Adrénoxyl I. V. : 4 ampoules.

Malgré tout, de retour à son lit, sa tension est à 10/7, sa respiration ample, son pouls radial perceptible. On la maintient en position déclive et sous perfusion (sérum glucosé 5 % + Vitamine C, 1 gramme + sérum hypersalé 20 % 40 cm<sup>3</sup>). Adrénoxyl et Cortine I. M.

En revanche elle ne récupère pas ses réflexes (extubation impossible) et continue à saigner.

Une transfusion de 700 cm<sup>3</sup> de sang frais ne l'améliore pas. Sa tension retombe au contraire.

On réintervient à la 5<sup>e</sup> heure sous analgésie au N<sub>2</sub>O, pour constater qu'il s'agit d'une hémorragie en nappe. La malade décède pendant cette réintervention.

Voici quelles sont à notre avis les conclusions à tirer de cette observation :

1<sup>o</sup> Toute intervention réputée particulièrement choquante doit se dérouler sous le couvert de deux perfusions mises en place dès le début. Cela aurait évité un retard extrêmement fâcheux au moment même où il fallait perfuser rapidement et abondamment.

2<sup>o</sup> L'injection intra-veineuse de Phénergan, même justifiée par le désir d'abaisser la tension, fut tout à fait inopportune et déclencha peut-être le choc.

3<sup>o</sup> Il valait mieux sans doute ne pas revenir à la perfusion procainée une fois le choc déclaré.

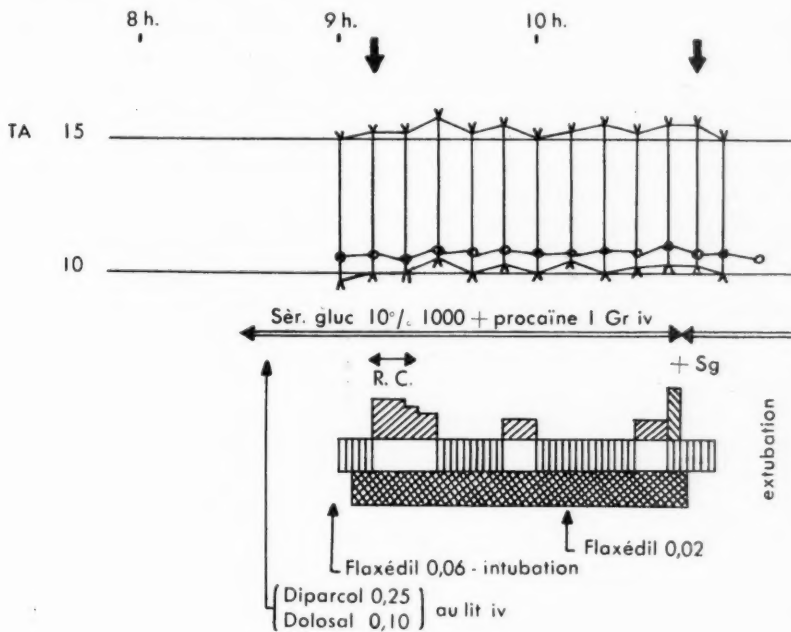
4<sup>o</sup> Il eut été préférable de faire interrompre l'opération jusqu'à ce que le choc soit traité correctement.

Le cocktail lytique ne fut pas la cause de la mort, entraînée par un choc per-opératoire suivi d'hémorragie diffuse incoercible, mais il ne fut pas capable d'empêcher ce choc, et même si l'on tient compte des erreurs de technique, cela repré-

(\*) Nous ne disposions pas à cette époque, d'hexaméthonium.



sente un échec indubitable au passif d'une méthode qui se propose de « faire mieux » que les anesthésies classiques.



COURBE III

OBSERVATION 720. — M<sup>me</sup> L..., 70 ans. Obèse. Hémi-colectomie pour cancer du colon droit. Morphine, atropine, Phénergan à 7 h. 30.

Commentaires : Pas de modification tensionnelle malgré l'âge de la malade, la gravité de l'intervention et la perfusion périphérique (céphalique du pouce), uniquement cristalloïde (Le sang — Sg — est administré en fin d'intervention).

Donc, stabilisation per-opératoire satisfaisante.

En revanche toutes les autres courbes enregistrées sont calquées sur celle que nous reproduisons ci-après (courbe III) :

OBSERVATION 720. — M<sup>me</sup> L..., 70 ans. Obèse. Hémi-colectomie droite. Pas de variation du pouls ni de la tension. État post-opératoire bon pendant 10 jours, malgré diète totale (nutrition parentérale). Décès au 15<sup>e</sup> jour sans rapport avec l'anesthésie.

2° BUTS SECONDAIRES :

a) *Effets hypnogènes* : Phénergan, Diparcol et Dolosal se conjuguent pour procurer au patient un état crépusculaire agréable, avec conservation d'un certain degré de conscience variable suivant les sujets. Ces effets hypnogènes sont constants.

b) *Analgesie* : Le cocktail lytique est capable, à lui seul, de donner une analgesie nette (dont est responsable surtout la Procaïne) à la fois centrale et périphérique. Tous nos malades profitèrent de cette analgesie, même ceux qui paraissaient jouir le plus de leur conscience, jusqu'à serrer la main de l'anesthésiste, ouvrir les yeux, entendre les conversations, en pleine opération.

Aucun ne s'est plaint d'avoir ressenti la moindre souffrance.

Encore cela peut-il être mis sur le compte de l'amnésie post-opératoire. Mais ceux qui se souviennent parfaitement d'avoir été intubés (« Vous m'avez mis un tuyau dans la bouche »), disent n'avoir eu aucune impression désagréable à ce moment-là.

La durée de l'analgesie, après la fin de la perfusion, est très variable (environ de une à huit heures).

c) *Prophylaxie des accidents vagotoniques* : L'injection de Diparcol, provoque, dans 35 % des cas, de brèves secousses de toux, dont nous avons discuté l'étiologie.

Cet incident mineur mis à part, nous n'avons jamais enregistré de complications même légères, d'origine vagale. (Sauf dans un cas, déjà signalé : observation 717.)

L'intubation trachéale, en particulier, fut toujours très facile, sans réflexes laryngo-trachéaux, même discrets.

d) *Effets broncho-dilatateurs et eupnéiques* : dans 99 % des cas la dépression respiratoire fut minime ; même sous curare, comme si les anesthésiques habituels augmentaient les effets respiratoires des curarisants.

Dans un cas le cocktail lytique déclencha des troubles respiratoires nets :

OBSERVATION 694. — M. T..., 22 ans. Plastie de main. Phénergan, Diparcol, Dolosal, Evadol IV (0,02), N<sup>o</sup>O (40 %) pour 130 minutes d'intervention.

L'injection d'Evadol est suivie de bradypnée accusée (de 18 à 11 respirations/minute), avec pause expiratoire très longue. L'amplitude reste bonne.

e) *Effets anti-allergiques* : Nous n'avons observé aucun incident per-opératoire pouvant être comparé à un phénomène allergique (\*) même dans les cas où nous avons utilisé des curares naturels (25 %, voir tableau II) dont les propriétés histaminogènes sont connues.

(\*) Malgré le nombre et la diversité des drogues employées.

f) *Relâchement musculaire* : Il fut très satisfaisant, comme l'on pouvait s'y attendre, dans tous les cas (73 %) où un curarisant fut ajouté au cocktail. Mais ce qui est remarquable, c'est que les doses nécessaires de curarisant furent nettement diminuées.

g) *Potentialisation des drogues entre elles* : Les doses *maximum* administrées aux opérés furent les suivantes :

Morphine .....	0,01
Phénergan .....	0,05
Atropine .....	0,001
Procaïne .....	1 gr par heure
Xylocaïne.....	0,5 par heure
Diparcol .....	0,25
Dolosal .....	0,10
Évadol .....	0,02
Flaxédil .....	1 mg/kg pour 45 minutes, 1 <sup>re</sup> réinjection : 1/2mg/kg.
Intocostrin T ..	1 unité/kg pour 45 minutes
Kondrocurare ..	0,009 pour 40 minutes
4-423 R. P. ...	0,16 (en plusieurs fois).
Pentothal .....	0,4
Kémithal .....	0,8
N <sub>2</sub> O .....	50 % par intermittence

Il s'agit, répétons-le, de doses maximum, et sept au plus de ces quinze drogues participaient ensemble aux associations les plus complexes (\*).

La durée moyenne des opérations digestives (52 %) est de 70 minutes ; celle des opérations réparatrices et plastiques est encore plus longue.

Seule une potentialisation marquée explique que l'on obtienne quelque chose qui ressemble à une anesthésie générale, pendant des temps aussi longs avec des doses aussi minimes, de produits *non anesthésiques*.

#### V. — LES RÉSULTATS POST-OPÉRATOIRES DE L'ANESTHÉSIE GÉNÉRALE SANS ANESTHÉSQUES

S'il était relativement aisé d'éliminer les phénomènes per-opératoires n'ayant aucun rapport avec le cocktail lytique (comme les modifications tensionnelles d'origine respiratoire) ; il était en revanche beaucoup plus difficile de faire la part, dans la maladie opératoire, des complications relevant, soit d'une intoxication par les drogues du cocktail (peu probable, si l'on considère les faibles doses employées), soit d'une stabilisation neuro-végétative per-opératoire insuffisante.

(\*) Un nouvel antisyndrôme central puissant, à l'étude, permet de réduire encore le nombre des drogues.

L'évolution des suites opératoires dépend en effet également de la façon dont sont réalisées : la thérapeutique anti-infectieuse, la nutrition parentérale, et la médication lytique (sans parler de l'importance du terrain, du type de l'intervention, etc).

Bien que cela soit notre impression, nous ne saurions affirmer que la pratique de l'anesthésie générale sans anesthésique a simplifié la maladie opératoire *tout au long* de son évolution.

En revanche, nous sommes certain que les *suites immédiates* lui doivent d'avoir été particulièrement bonnes :

#### 1<sup>o</sup> RÉVEIL ET RETOUR DES RÉFLEXES :

Il n'y a pas de réveil à proprement parler, puisqu'il n'y a pas eu de vraie narcose ; on observe un allègement progressif de l'état crépusculaire ; cette période n'est pas désagréable, d'autant moins que les effets analgésiques continuent à s'exercer dans certains cas pendant plusieurs heures. A plus forte raison lorsqu'ils sont entretenus, comme nous le faisons le plus souvent, par une perfusion intraveineuse du type suivant :

Sérum glucosé apyrogène 10 % .....	1.000 cm <sup>3</sup>
Procaïne 5 % .....	10 cm <sup>3</sup>
Alcool 33 % .....	40 cm <sup>3</sup>
Sérum hypersalé 20 %.....	40 cm <sup>3</sup>
Vitamine C .....	1 gr

Il n'y a pas non plus « retour des réflexes » qui n'ont jamais été supprimés ; l'extubation a lieu sur la table d'opération ; le malade déglutit, tousse et expectore d'autant plus facilement qu'il souffre peu.

c) *l'amnésie* post-opératoire est également variable suivant les malades, mais toujours étonnante. Nous nous souvenons de l'appréhension avec laquelle nous allions interroger ensuite les opérés qui avaient semblé conscients tout au long de l'intervention, et de notre agréable surprise en les découvrant reconnaissants du confort qu'on leur avait procuré.

L'amnésie prend parfois une forme curieuse : les malades se souviennent d'avoir entendu des conversations, mais sont incapables d'en répéter le contenu ; leurs souvenirs s'arrêtent au moment du départ pour la salle d'anesthésie : d'autres fois seulement, nous l'avons vu, au moment de l'intubation trachéale. Le transport sur la table d'opération ne laisse aucune trace dans leur mémoire.

#### 2<sup>o</sup> VOMISSEMENTS :

Dans tous les cas où la technique fut appliquée sous sa forme actuelle (celle que nous avons décrite), les malades n'ont pas vomi.

### 3° RESPIRATION, POULS, TENSION ARTÉRIELLE :

Chaque fois que la curarisation a été correctement menée : c'est-à-dire en évitant les curarisants « étalés » en fin d'intervention, en leur préférant les curarisants fugaces ou à défaut quelques bouffées de cyclopropane, la respiration est ample et calme.

Les feuilles de réanimation ne montrent aucun fléchissement notable de la tension artérielle, si ce n'est l'hypotension légère qui suit parfois la mise à l'air libre, hors du circuit fermé (11 % des cas).

Le pouls ne subit pas de variation.

### 4° AGITATION :

Les malades sont généralement calmes. Mais il est arrivé qu'un surdosage en procaine (perfusion trop rapide) donne une ébriété avec agitation. Le plus souvent l'arrêt de la perfusion procainée suffit à tout faire rentrer dans l'ordre.

### 3° COURBE DE TEMPÉRATURE :

Elle est remarquablement constante, et ne dépasse qu'exceptionnellement la ligne des 38°, si l'on fait abstraction des crochets fébriles dus aux substances pyrogènes des sérums, qui, devenus très rares (grâce aux liquides apyrogènes, au rinçage abondant des tubulures, et probablement aussi à l'emploi systématique des antihistaminiques de synthèse), s'observent encore pourtant de temps à autre, faute d'un matériel de perfusion convenable.

Nous mettons ces suites apyrétiques sur le compte des effets antithermiques du Phénergan en particulier. Mais il faut dire aussi que nous n'hésitons pas à perfuser des liquides très froids (sang sortant de la glacière) ayant constaté que les opérés ainsi réfrigérés étaient plus sensibles à l'anesthésie, moins prédisposés au choc, et ne faisaient pas plus de complications pulmonaires que les autres (\*).

## VI. — CONTRE-INDICATIONS DE L'ANESTHÉSIE GÉNÉRALE SANS ANESTHÉSIQUE

Nous les connaissons mal. Nous pensons pourtant qu'elles sont limitées, puisque l'intoxication est minime, probablement inférieure à celle apportée par une anesthésie normale. Nous avons d'ailleurs administré un cocktail lytique à des malades en très mauvais état (observation 808 par exemple) avec de bons résultats.

(\*) Depuis la rédaction de cet article, nous avons poussé beaucoup plus loin l'utilisation du froid sur un organisme déjà stabilisé au point de vue neuro-végétatif, par des moyens pharmacodynamique, jusqu'à obtenir une véritable « hibernation artificielle ». Cf. : SENEQUE, ROUX, HUGUENARD ; *Mem. Acad. Chir.* 77, 20-21, 613, 1951. LABORIT, HUGUENARD ; *J. de Chir.*, à paraître.

Il est malgré tout possible de prévoir une contre-indication de cette technique, tout au moins sous sa forme actuelle : c'est le cas de *choc confirmé*.

En effet, dans l'état actuel de nos connaissances, il nous est le plus souvent impossible de reconnaître à quel stade du syndrome d'adaptation se trouve un sujet choqué. Il est en tout cas douteux que le cocktail lytique soit de quelque utilité dans les dernières phases de ce syndrome (résistance, épuisement). Nous ignorons d'autre part s'il n'est pas capable de potentialiser les effets *inversés* de l'adrénaline (comme le fait la procaine seule). Dans le doute, et bien que nous n'ayons pas eu l'occasion de vérifier cette assertion (\*), nous croyons de la plus élémentaire prudence de *ne pas utiliser le cocktail lytique en cas de choc confirmé*.

Nous tenons donc à insister pour finir sur le fait que les techniques décrites sous le nom « d'anesthésie générale sans anesthésiques » sont capables de faire une excellente prophylaxie du choc (8 % au maximum, d'échecs relatifs), mais ne peuvent être considérées comme un traitement de celui-ci, si ce n'est à la rigueur, comme traitement « de consolidation », lorsque sont intervenues déjà les thérapeutiques classiques et éprouvées.

#### CONCLUSION

Nous avons cherché à *stabiliser le système neuro-végétatif* des opérés, afin d'inhiber au moins partiellement les réflexes d'irritation d'origine chirurgicale, de faire ainsi la *prophylaxie du choc* et de *simplifier la maladie opératoire*.

L'ensemble de drogues « lytiques » à action périphérique aussi bien que centrale, utilisé dans ce but, s'est montré capable de donner également « état crépusculaire » et myo-résolution. Nous avons baptisé cette association « Anesthésie générale sans anesthésique » ou encore « cocktail lytique ».

La technique en est de mise au point délicate, parce que reposant sur des bases physiologiques et pharmacodynamiques complexes. Ceci explique que les résultats en soient encore très inégaux (8 % d'échecs).

Mais il faut reconnaître que la physiologie du système autonome n'est pas beaucoup plus complexe que celle des échanges respiratoires lorsque le malade respire en milieu clos. Les problèmes qui se posent alors (débits, pressions, pourcentages, diffusion, température, humidité, asepsie des gaz dans l'enceinte fermée, poussières irritantes, résistances à la respiration, rétention de gaz carbonique, pour ne citer que les plus visibles) font qu'en réalité on ne « contrôle » guère mieux la respiration que l'équilibre neuro-végétatif du malade anesthésié.

Ces problèmes n'interviennent que très peu avec le cocktail lytique, qui

(\*) Nous avons eu depuis un échec (voir observation de M<sup>me</sup> R...) qui confirme cette opinion.

s'accommode seulement d'un apport complémentaire d'oxygène pur par un système demi-ouvert.

D'ailleurs si la technique de l'anesthésie sans anesthésique est de mise au point difficile, elle est en revanche de *réalisation pratique extrêmement simple* et bon marché : un flacon, un stilli-goutte, une aiguille, et sept drogues au maximum (dont trois : Morphine, Atropine, curarisant, font déjà partie de l'anesthésie normale) en petites quantités ; la seule difficulté ne pourrait venir que de la ponction veineuse : elle est toujours surmontable.

Dans ces conditions le sort du malade dépend uniquement des connaissances et du bon sens de l'anesthésiologiste, plutôt que des qualités de la machine à anesthésier, discutables si perfectionnée soit-elle, et surtout peut-être si elle est perfectionnée. C'est d'ailleurs pourquoi les échecs enregistrés sont à mettre à notre compte plutôt qu'à celui de la méthode elle-même ; c'est pourquoi également ces essais « d'anesthésie générale sans anesthésique » ne devront être repris sur une grande échelle qu'avec *beaucoup de circonspection*.

(Travail de la Clinique Thérapeutique Chirurgicale de Vaugirard, P<sup>r</sup> J. SÉNÈQUE).

#### BIBLIOGRAPHIE

- (1) BIOZZI (G.), MÈNE (G.) et OVARY (Z.). — « Action remarquable de l'anti-histaminique 3.277 R. P. (Phénergan) sur la perméabilité et la granulopexie des petits vaisseaux ». *C. R. Soc. Biol.*, **144**, 7-8, 503, 1950.
- (2) BOVET (D.), DUREL (P.) et LONGO (V.). — « Antagonisme des dérivés de la dibenzo-para thiazine (Diparcol, Parsidol, Phénergan) vis-à-vis des effets centraux de la nicotine. Correspondance des essais avec l'expérimentation clinique dans la maladie de Parkinson ». *C. R. Soc. Biol.*, **144**, 7-8, 514, 1950.
- (3) HALPERN (B. N.). — « Sur le mécanisme d'action des anti-histaminiques de synthèse ». *Presse Médicale*, **65**, 949-952, octobre 1949.
- (4) HEYMANS (C.), ESTABLE (S. S.) et CASTILLO de BONNEVEAUX (S.). — « Action nicotinolytique du diéthylamino-éthylphénothiazine (2.987 R. P. ou Diparcol) ». *Arch. Intern. Pharmacodyn. et Thérapie*, **79**, 2-3, 185-188, mai 1949.
- (5) HUGUENARD (P.). — « L'association Diparcol-Dolosal-anesthésie locale (DDL) ». *Anest. et Analg.*, **VII**, 4 octobre 1950.
- (6) HUGUENARD (P.) et STEINBERG (R.). — « L'analgésie chirurgicale par la procaine intraveineuse ». *Sem. Hôp.*, **26**, 21, 951, 18 mars 1950.
- (7) HUGUENARD (P.) et STEINBERG (R.). — « La procaine intraveineuse dans le cocktail anesthésique ». *Anest. et Analg.*, **VII**, 2, 249-2571, avril 1950.
- (8) JACQUOT (G.), HUGUENARD (P.) et STEINBERG (R.). — « L'anesthésie de base Pentothal-procaine ». *Acta Chir. Belg.*, **7**, 473, octobre 1949.
- (9) LABORIT (H.). — « Étude expérimentale du syndrome d'irritation et application clinique à la maladie post-traumatique ». *Thérapie*, **4**, 3, 126-139, 1949.
- (10) LABORIT (H.). — « Sur l'utilisation de certains agents pharmacodynamiques à action neuro-végétative en période per et post-opératoire ». *Acta Chir. Belg.*, **7**, 485, octobre 1949.
- (11) LABORIT (H.). — « Sur le mécanisme physiologique du syndrome d'irritation. Étude expérimentale ». *Presse Médicale*, **57**, 55, 774-776, 27 août 1949.
- (12) LABORIT (H.). — « La thérapeutique neuro-végétative du choc et de la maladie post-traumatique ». *Presse Médicale*, **58**, 9, 138, 11 février 1950.

- (13) LABORIT (H.). — « Étude expérimentale et clinique des phénomènes neuro-végétatifs dans l'occlusion intestinale ». *Semaine hôp.* 26, 21, 956, 18 mars 1950.
- (14) LABORIT (H.). — « Note complémentaire concernant l'utilisation des anti-histaminiques de synthèse en anesthésie ». *Acta Chir. Belg.*, 3, 42, mars 1950.
- (15) LABORIT (H.). — « Le phénomène de potentialisation des anesthésiques généraux ». *Presse Médicale*, 58, 23, 416, 15 avril 1950.
- (16) LABORIT (H.). — « Réflexions sur la potentialisation des anesthésiques généraux et les anesthésies combinées ». *Anest. et Analg.*, VII, 3, 289-298, juin 1950.
- (17) LABORIT (H.). — « La phénothiazinyl-éthylkiéthylamine en anesthésie (2987 R. P.) ». *Anest. et Analg.*, VII, 4, 299-302, juin 1950.
- (18) LABORIT (H.). — « Le rôle de l'hyperperméabilité capillaire et son traitement dans les syndromes réflexes post-traumatiques localisés ». *Sem. Hôp.*, 26, 61, 2930, 18 août 1950.
- (19) LABORIT (H.). — « Les anti-histaminiques de synthèse en Chirurgie ». *Sem. Hôp.*, 26, 69, 3646-49, 18 sept. 1950.
- (20) LABORIT (H.). — « Les anti-histaminiques de synthèse dans l'anesthésie combinée en chirurgie obstétricale ». *Soc. Gyn. Obst. Paris*, 3 juillet 1950.
- (21) LABORIT (H.) et BATHIAS (J.). — « Étude de la courbe d'activité cholinestérasique sérique au cours de la maladie post-opératoire ». *Semaine Hôp.*, 25, 13-18 février 1949.
- (22) LABORIT (H.) et LÉGER (L.). — « Utilisation d'un anti-histaminique de synthèse en thérapeutique pré-per et post-opératoire ». *Presse Médicale*, 58, 27, 492, 29 avril 1950.
- (23) LABORIT (H.) et MORAND (P.). — « Quelle valeur peut-on attribuer en clinique au taux de l'activité cholinestérasique sérique ? ». *Afrique franç. Chir.*, 3-4, 60-67, mars-avril 1948.
- (24) LABORIT (H.) et TANGUY (H.). — « Quelle valeur peut-on attribuer au taux de l'activité cholinestérasique sérique ? ». *Acad. Méd.*, 16 décembre 1947.
- (25) TARDIEU (G.) et POCIDALO (J. J.). — « Curarisants et nicotinisants. — A la recherche d'un traitement idéal des troubles végétatifs mortels ». *Semaine Hôp.* 26, 62, 2962-66, 22 août 1950.
- (26) TARDIEU (G.) et SILVESTRE (J.). — « Choc et collapsus ». *Semaine Hôp.*, 26, 2954-61, 22 août 1950.
- (27) TARDIEU (G.) et TARDIEU (C.). — « Syndrome d'irritation et syndrome d'adaptation ». *Semaine Hôp.*, 26, 62, 2951-54, 22 août 1950.



# UN BANC D'ESSAI ET DE CONTRÔLE DES APPAREILS D'ANESTHÉSIE ÉTUDE DE LA RÉSISTANCE DES CIRCUITS DANS LES APPAREILS

PAR

Robert MONOD et M. CARA (\*)

Depuis quelques années nous étudions les résistances des appareils d'anesthésie. Nous avons exposé l'an dernier dans deux communications les problèmes soulevés par les études et pourquoi la mesure de différence de pression entre les diverses parties des appareils pour un débit continu était un procédé trop élémentaire et entaché de causes d'erreurs importantes puisque les mouvements de l'air respiratoire sont essentiellement alternatifs. Nous venons apporter aujourd'hui une méthode pratique de contrôle de la résistance des appareils d'anesthésie et montrer les résultats simples et expressifs qu'elle donne.

Le principe utilisé est connu en physique sous le nom de diagrammes de Watt ; nous rappelons que l'étude de ces diagrammes a été à l'origine de très nombreux progrès dans la construction des machines à vapeur et des moteurs à explosion. Cette méthode a été utilisée aussi par certains physiologistes modernes soit pour l'étude des masques à gaz (spirométrie et manométrie conjointes) ainsi que l'a fait le médecin commandant GÉNAUD, soit pour étudier la visco-élasticité des poumons [BAYLISS et ROBERTSON (1)].

Nous employons une pompe à respiration artificielle (2) que nous avons modifiée par l'adjonction d'un dispositif enregistreur composé d'une planche, solidaire du piston, portant une feuille de papier noirci à la fumée (3) et d'un style

(\*) Communication faite à la Société d'Anesthésie, le 13 janvier 1949.

(1) L. E. BAYLISS et G. W. ROBERTSON, The visco elastic-property of the lung quart. *Journal Experiment. Physiol.*, 1939, 29-27.

(2) BOULITTE, Paris, constructeur.

(3) Nous étudions actuellement diverses modifications à l'appareillage décrit, la pompe BOULITTE n'est en effet pas d'une conception mécanique très adéquate aux recherches que nous poursuivons et d'autre part une inscription par étincelage en haute tension permettra un enregistrement sans frottements et la suppression du noir de fumée avec ses inconvénients de manipulations et de fixation.

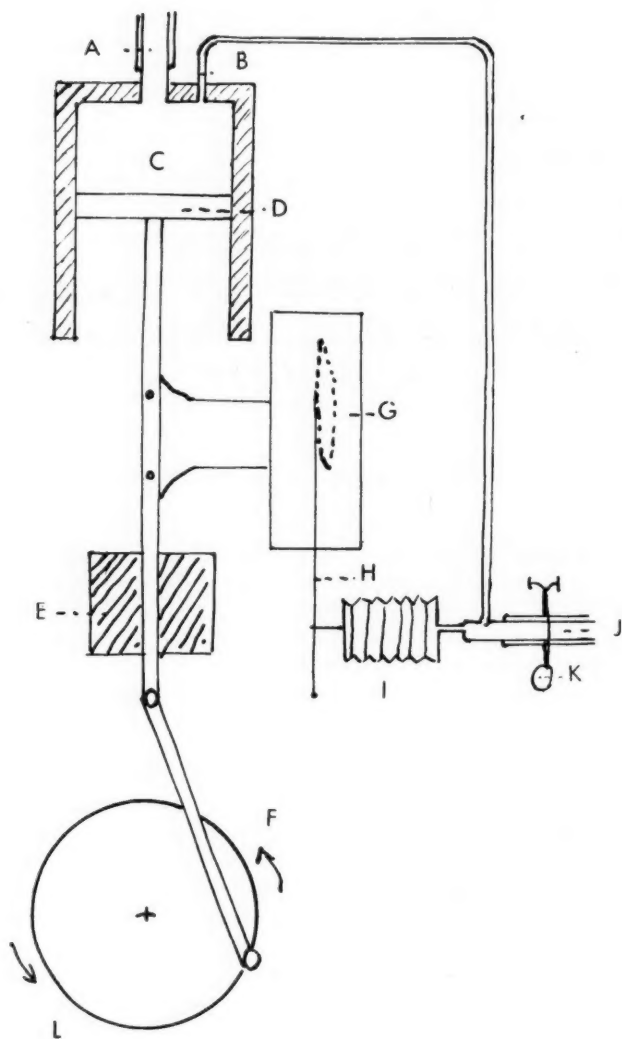


FIG. 1. — Pompe et dispositif enregistreur.

- A. Tube de caoutchouc d'adaptation des appareils à l'étude.
- B. Prise de pression.
- C. Cylindre de la pompe.
- E. Coulisse du piston.
- F. Bielle de la pompe.
- G. Plaque d'inscription.
- H. Style inscripteur.
- I. Manomètre.
- J. Manomètre.
- K. Fuite obturée par la pince de Mohr K.
- L. Roue motrice.

inscripteur mu par une capsule manométrique à grande sensibilité qui est animée par une prise de pression forcée directement sur le cylindre de la pompe (FIG. 1). Dans ces conditions l'on obtient un cycle dont on sait que la surface représente un travail qui est ici le travail dépensé pour faire circuler l'air dans la pompe les ajustages et les circuits qui lui sont joints (FIG. 2). Ainsi nous remplaçons le sujet

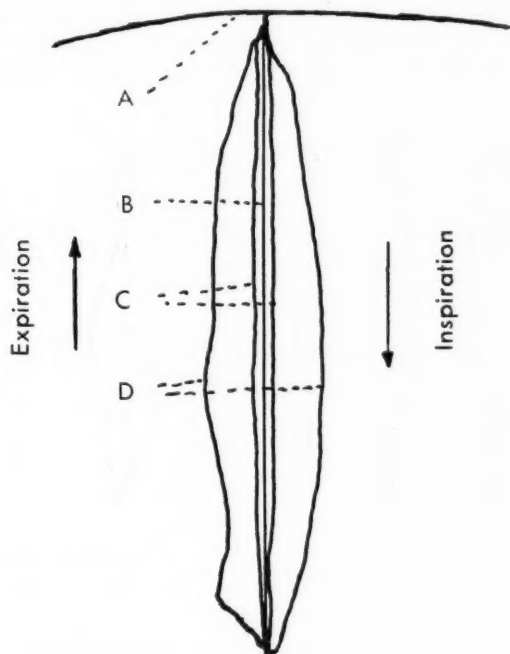


FIG. 2. — Cycle de Watt.

Enregistrement des pressions seules.

A. Axe des pressions.

Enregistrement des volumes seuls.

B. Axe des volumes.

C. Cycle d'étalonnage à vide (résistance de la pompe).

D. Cycle de mesure de la résistance d'un appareil d'anesthésie : les irrégularités du cycle correspondent aux variations de la résistance.

par la pompe sur laquelle nous adaptons l'appareil à étudier. Un étalonnage préalable à vide mesure la résistance de la pompe, un deuxième cycle mesure la résistance totale du système pompe et appareil à l'étude. Dans notre méthode

l'appareil, à circuit fermé ou à circuit ouvert (peu importe) est essayé dans les conditions de marche normale, vessie y comprise, avec un mouvement respiratoire analogue à celui de la respiration et dont tous les éléments : amplitude, fréquence, temps de latence, que l'on peut faire varier d'ailleurs séparément, sont connus. Les résultats peuvent être exprimés en unités de travail (grammes, poids  $\times$  mètres = 9, 81 millijoules) à partir d'une mesure de surface au planimètre. Il nous paraît plus simple et plus intéressant de donner les graphiques eux-mêmes car leurs irrégularités sont pleines d'enseignements montrant des ouvertures de soupapes défectueuses, l'apparition de tourbillons, etc...

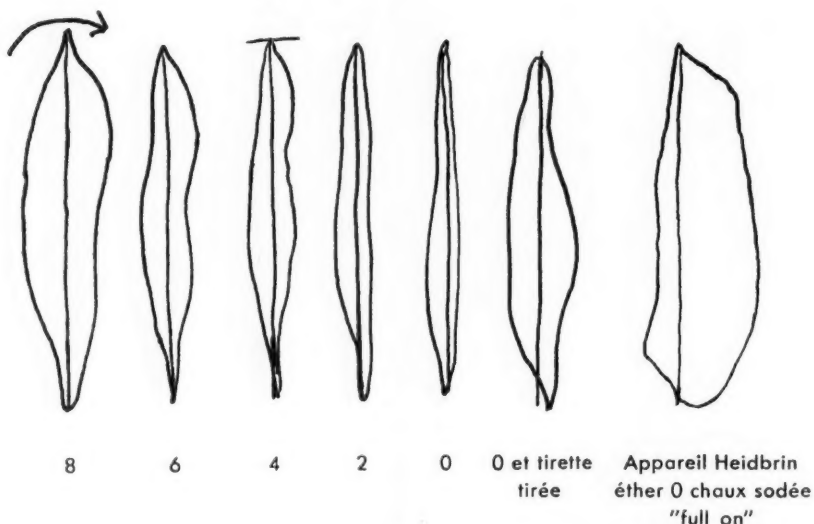


FIG. 3. — Cycles résistants de l'appareil d'Ombredanne. Avec la modification d'ARNAL et Robert MONOD. Les numéros sont ceux de la graduation du masque.

Nous donnons comme exemple la comparaison d'un système va et vient classique <sup>(1)</sup> et du système AMIOT (chaux sodée dans la vessie). Le travail dépensé est trois fois moindre dans le dispositif d'AMIOT. Un appareil d'OMBRÉDANNE type modifié par ARNAL et MONOD, présente des courbes données sur la figure 3. nous avons ajouté comme point de comparaison le cycle d'un appareil HEIDBRINCK, chaux sodée en plein dans le circuit.

Nous nous proposons de compléter notre station de contrôle par un dispositif

(<sup>1</sup>). Modèle FOREGGER.

actuellement en construction, inscripteur du gaz carbonique, de manière à vérifier la qualité du dispositif d'absorption de ce gaz. Nous espérons dans quelques mois présenter ces nouveaux résultats.

Nous pensons que le contrôle systématique des appareils d'anesthésie permettra d'améliorer les dispositifs utilisés et même ultérieurement de contrôler éventuellement les fabrications.

(Travail du Centre de Chirurgie Thoracique de l'Hôpital Laënnec, D<sup>r</sup> Robert MONOD, chef du Service et du Laboratoire de Physique de la Faculté de Médecine de Paris, A. STROHL, Professeur).

---

## OBSERVATIONS D'ACAPNIE AVEC ANOXIE GRAVE CHEZ L'HOMME SAIN

PAR

**M. CARA et M. DELMAS (\*)**

Il est bien connu des physiologistes que si l'on fait respirer un animal dans une enceinte contenant de l'air d'une part et une substance capable d'absorber le gaz carbonique d'autre part, on obtient la mort de l'animal sans qu'il donne signe d'inquiétude avant les convulsions agoniques.

GARRELON, au cours de Travaux Pratiques de Physiologie, donnait comme illustration de l'excitation des centres respiratoires par le  $\text{CO}_2$  l'expérience suivante : la respiration dans un sac étanche contenant de la potasse n'entraîne absolument aucune gêne subjective et pourtant détermine une cyanose grave : c'est une expérience dangereuse, il ne faut jamais la tenter seul.

Il est arrivé maintes fois à l'un de nous, au cours d'essais d'appareillages à examen fonctionnel de la respiration, lors de recherches de la ventilation maxima, d'obtenir des phénomènes d'acapnie avec apnée, cyanose et légers vertiges, sans plus, l'essai étant immédiatement interrompu. Nous avons aussi constaté des phénomènes de ce genre chez des malades vigiles en cours d'examens sur un circuit fermé trop petit ne contenant que de l'air au lieu d'oxygène.

Le mécanisme est toujours le même : le sujet consomme l'oxygène du circuit, le gaz carbonique est fixé par la chaux sodée et finalement le sujet respire de l'azote à peu près pur. Ce qu'il y a de remarquable, c'est qu'il ne s'en rend absolument pas compte. Le gaz carbonique étant éliminé, des accidents surviennent encore plus facilement lors de l'acapnie consécutive à une hyperventilation.

C'est ce que vont bien mettre en évidence les deux observations que nous allons rapporter :

Un de nos distingués confrères fit l'acquisition d'un spiromètre à examens fonctionnels. Il voulut aussitôt s'exercer à pratiquer l'épreuve de la ventilation maxima. Mais, considérant que pour des essais l'air était bien suffisant, il omit de remplir son circuit d'oxygène ; de plus, il exclut

(\*) Communication faite à la Société d'Anesthésie le 11 janvier 1951.

du circuit la cuve d'une centaine de litres d'air qui est destinée précisément à éviter l'enrichissement rapide du circuit en azote... Le résultat ne fut pas long à attendre : cyanosé, pris d'un état syncopal, il ébaucha une crise convulsive qui lui fit heureusement rejeter l'embout buccal et le ramena à l'air libre. Après la reprise de la respiration, les phénomènes disparurent rapidement, laissant pourtant un léger vertige et une amnésie complète sur l'incident.

Une aventure beaucoup plus grave est arrivée à l'un de nous (\*) dans des conditions assez analogues : essayant un masque qu'il venait d'adapter sur un appareil de BENEDICT, il fit lui aussi de grandes respirations pour rechercher les fuites possibles du circuit. Comme dans l'observation précédente, étant donné qu'il s'agissait d'essai, l'appareil était plein d'air mais restait garni de chaux sodée. Ce qui se passa exactement, nous ne pouvons le dire, l'amnésie étant la règle de ces accidents et le sujet étant seul momentanément. En tous cas, tout semblait normal, lorsqu'après une absence de cinq minutes au moins et de quinze minutes au plus, un aide, médecin, rentra dans la pièce et trouva le sujet gisant à terre, bleu, inanimé, en apnée totale, la poitrine labourée par de larges égratignures. Le premier réflexe de l'assistant fut d'ausculter ; il téléphona ensuite à un confrère pour demander de l'aide : il considérait le sujet comme mort puisqu'il ne présentait pas de battement cardiaque appréciable. Par acquit de conscience, une adrénaline intra-cardiaque fut pratiquée. Ce n'est qu'après plus d'une heure de respiration artificielle (SYLVESTER) qu'il reprit un mouvement respiratoire spontané, puis il manifesta une vive agitation. Après trois heures une demi-conscience réapparut. Le lendemain matin (environ douze heures après l'accident) la conversation redevint possible. Mais il resta une désorientation absolue sur la notion de temps pendant huit jours et une amnésie portant sur quarante-huit heures avec début rétrograde, deux heures avant l'accident. Inutile d'ajouter que le sujet fut assez long à se remettre, conservant une asthénie importante et des courbatures pénibles imputables à la respiration artificielle ; il n'y a pas eu d'autre séquelle.

Ces observations nous paraissent typiques du syndrome d'anoxie des centres nerveux chez des sujets indemnes de toute anesthésie ; donc syndrome à l'état pur. La dernière observation, surtout, est particulièrement instructive. Or, des cas d'anoxie cérébrale se voient au cours d'anesthésies générales, notamment sous curarisation, aussi croyons-nous intéressant de rapporter l'effet de l'anoxie pure de toute autre cause, afin de permettre aux anesthésiologistes de mieux saisir les troubles qui lui sont imputables en propre, ainsi que leur genèse, par respiration sur chaux sodée, dans un circuit sous-oxygéné contenant des gaz inertes.

---

(\*) M. DELMAS, Béziers.

## PULMO-MOTEUR

### Appareil pour la Respiration Assistée ou Contrôlée

PAR

R. ALLUAUME (\*)

#### DESCRIPTION

Le *pulmo-moteur* <sup>(1)</sup> se compose essentiellement d'un soufflet commandé par un moteur électrique. Les mouvements imposés par le moteur au soufflet sont réglables, tant en fréquence qu'en amplitude, en cours de fonctionnement.

#### LE SOUFFLET

Du type accordéon, en caoutchouc très souple, terminé par deux flasques dont l'un fixe et l'autre mobile, est solidaire d'une glissière montée sur roulements à billes. Pour la clarté de l'exposé, appelons cette glissière la *glissière-malade*.

Elle porte un index, l'*index-malade*, qui se déplace à l'intérieur du coffre devant une fenêtre de contrôle pratiquée dans le couvercle.

Le soufflet communique avec l'appareil d'anesthésie par un long tuyau en caoutchouc souple qui, dans certains cas, tient lieu d'amortisseur ainsi que nous le verrons plus loin.

La souplesse du soufflet et la douceur des roulements sont telles que l'*index-malade* indique les plus petites sollicitations respiratoires du patient.

Un manomètre très sensible, branché directement sur le soufflet, permet de contrôler la pression et la dépression existant dans le circuit respiratoire.

En cas de panne électrique, le soufflet, seulement maintenu par quatre crochets, peut être détaché à la seconde même et manœuvré directement à la main.

#### LE MOTEUR

De faible puissance, monophasé asynchrone, ventilé, est capable de tourner pendant plusieurs heures consécutives.

(\*) Présentation à la Société d'Anesthésie le 5 octobre 1950.

(1) Ingénieur Constructeur, Roger RAY.



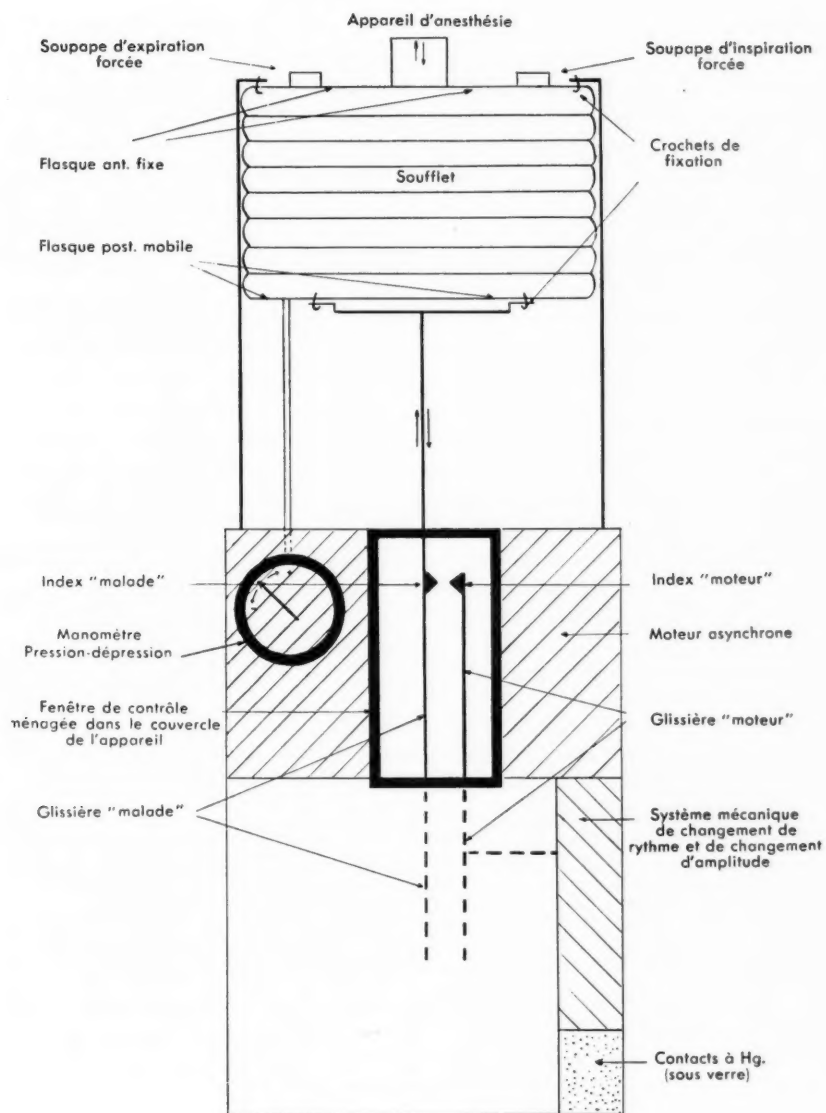


FIG. 1. — Pulmo-moteur. Coupe schématique.

L'interrupteur de mise en route est constitué de basculeurs à mercure en ampoules de verre fermées. Un fusible sous verre également est prévu. Aucune étincelle à l'air libre n'est donc à craindre.

Le moteur, par un système mécanique, entraîne la *glissière-moteur* parallèlement à la *glissière-malade*, elle porte un *index-moteur* qui se déplace parallèlement à l'*index-malade*.

La liaison mécanique entre les deux glissières se fait par un embrayage sûr et simple comportant un limiteur de couple par friction qui entrerait en action s'il y avait un incident de manœuvre.

Les changements de fréquence et d'amplitude sont obtenus en marche et aussi progressivement et rapidement qu'il est souhaitable grâce à deux manettes de réglage placées à portée de la main de l'anesthésiste.

#### FONCTIONNEMENT

Le patient ayant été endormi normalement et présentant le type de *respiration dite automatique*, le soufflet, par l'intermédiaire de son tuyau, est mis en communication avec l'appareil d'anesthésie.

Première phase, le soufflet reçoit les sollicitations respiratoires du malade et l'*index-malade* contrôle ces mouvements tandis que le manomètre indique les faibles pressions et dépressions propres du patient.

Deuxième phase indépendante de la première, on met en marche le moteur qui actionne seulement la *glissière-moteur* et l'*index-moteur* à une cadence et une amplitude quelconques.

Enfin troisième phase, grâce aux deux manettes de réglage on synchronise les mouvements de l'*index-moteur* avec ceux de l'*index-malade*. A ce moment il suffit d'embrayer pour que le soufflet soit assisté par le moteur.

Le système marche alors en **respiration assistée**.

Le manomètre permet de suivre les oscillations de l'ensemble soufflet-malade. Lorsque la synchronisation a été bien réalisée et que le malade présente la respiration automatique désirée ces oscillations sont régulières et sans à coups.

Au bout de quelques minutes l'amplitude des mouvements peut être augmentée et, le gaz carbonique étant mieux absorbé, il est facile de passer en **respiration contrôlée**.

Nous avons l'habitude d'utiliser des cuves à chaux sodée en plexiglas comportant un thermomètre intérieur, ce qui permet de suivre l'efficacité et la rapidité d'absorption de la chaux. La cuve peut être remplacée dix minutes environ après que le thermomètre ait atteint son maximum habituel de 45°.

## INCIDENTS D'ANESTHÉSIE

Si l'absorption du gaz carbonique devient moindre ou nulle et l'anesthésie plus légère, le patient tend à prendre un rythme respiratoire différent de celui qu'il présentait au départ. Les oscillations du manomètre ne sont plus aussi régulières et il pourrait se produire des à coups dans l'ensemble soufflet-malade si le *soufflet*, par sa souplesse, et le *tuyau*, par sa longueur et son élasticité, ne venaient jouer le rôle d'*amortisseurs*.

Un deuxième dispositif de sécurité est constitué par les deux *souppes réglables* contrôlées par le manomètre. Elles donnent à l'anesthésiste, soit au début, soit pendant l'opération, l'assurance que les pressions et dépressions limites qu'il s'est fixées ne seront dépassées en aucun cas.

Grâce à ces deux dispositifs de sécurité : *amortisseurs* et *souppes*, il ne peut donc y avoir de pression ou de dépression intempestives dans l'ensemble soufflet-malade.

Lorsqu'un défaut de synchronisme sera constaté, il faudra désolidariser par débrayage le soufflet du moteur. Deux cas peuvent se présenter :

- ou le malade a un rythme régulier et il suffira de ré-embayer après s'être réglé sur son rythme,
- ou le malade ne dort pas suffisamment et il faudra approfondir la narcose avant de reprendre la respiration assistée.

## AVANTAGES

Ce sont ceux des appareils à soufflet dans lesquels le temps *expiration* est un temps *actif* ne dépendant pas de la seule élasticité du poumon. Le *pulmo-moteur* permet en outre une expiration réglable en *force*, en *fréquence* et en *amplitude*, grâce au système mécanique particulièrement doux et régulier.

Dès lors, dans les interventions à plèvre ouverte, le phénomène de *respiration paradoxale* est totalement supprimé : l'oxygénation devient suffisante et l'absorption du gaz carbonique normale.

Il faut également souligner que, du point de vue *cardio-vasculaire*, le rythme régulier de l'appareil facilite le remplissage des cavités cardiaques.

De plus, au cours de *nombreuses interventions thoraciques*, nous avons observé que, malgré parfois la nécessité de mouvements d'amplitude minime, l'oxygénation meilleure est la cause directe de la régularité du pouls.

#### PARTICULARITÉS PRATIQUES

Le *pulmo-moteur* a été rendu silencieux par un feutrage intérieur et une technique de construction spéciale.

D'autre part, un danger à éviter était le risque d'explosion. L'utilisation :

- d'un moteur asynchrone,
- de contacts à mercure en ampoules de verres fermées,
- de prises et de fils parfaitement isolés,

*éliminent la possibilité d'étincelles.* Ces précautions ont permis d'utiliser couramment sans le moindre incident cet appareil au cours d'anesthésies à l'éther ou au cyclopropane.

Enfin le coffre de l'appareil, formant cage de Faraday, est relié à la terre par une prise de terre.

#### CONCLUSION

Le *pulmo-moteur* assure donc :

- une ventilation régulière et sans à-coups ;
- des pressions et dépressions réglables et contrôlables en marche ;
- un rythme et une amplitude respiratoire également réglables en marche ;
- un fonctionnement de plusieurs heures consécutives sans fatigue.

Enfin ces avantages et l'absence complète de possibilités d'explosion en font un appareil *simple, précis, silencieux* qui permet en toute sécurité d'obtenir une ventilation adéquate au cours des interventions de grande chirurgie ou de chirurgie thoracique.

## ÉLECTRO-ANESTHÉSIE

PAR

**André DENIER (\*)**

(La Tour-du-Pin)

Après 12 ans de silence je tiens aujourd'hui à faire le point.

Ma communication à la Société d'Anesthésie et d'Analgesie date de novembre 1948, j'y exposais mes recherches sous le nom d'électro-narcose. Ce mot a pris depuis un sens tout différent puisque les Anglo-Saxons utilisent sous ce nom une technique d'électro-choc consistant à maintenir le malade sous une intensité élevée : 160 milliampères pendant environ 7 minutes au lieu du 1/10 de seconde de l'électro-choc habituel. Cet électro-coma n'a donc rien à voir avec ce que je désignais par électro-narcose. Je prends donc le terme électro-anesthésie.

Après des recherches personnelles je suis allé travailler en 1936 au laboratoire d'électro-physiologie de VIEM de Léningrad dirigé par le Pr KALENDAROFF. Il avait abouti à une impasse comme moi. Je suis reparti sur des bases nouvelles et ce sont ces résultats que j'apporte après une mise au point de la question qui est plus largement exposée dans la communication de 1938.

C'est en 1903 que Stéphane LEDUC (de Nantes) publiait dans les *Archives d'Electricité Médicale* le premier travail sur les courants intermittents de basse tension pour provoquer le sommeil électrique. Il utilisait un courant de 0,5 à 10 milliampères sous une tension de 7 à 50 volts, 100 interruptions à la seconde, le temps de passage du courant étant de 1 et le temps de repos 9. Une électrode négative était appliquée sur la tête rasée de l'animal, l'anode au bas de la colonne vertébrale, l'animal était ainsi placé dans un état semblable au sommeil, pendant tout le temps de passage du courant. LEDUC lui-même, par deux fois, s'était fait anesthésier pendant 20 minutes.

L. MANN répéta les expériences de LEDUC en faisant varier les vitesses de rotation de l'interrupteur et les tensions, mais il n'obtint à aucun moment l'analgésie complète. La question en était restée là, quand SAMSONOW, puis KOCH et SACH, en 1922, essayèrent de tirer la question au clair en réalisant un courant

(\*) Communication faite à la Société d'Anesthésie le 5 octobre 1950.

identique à celui proposé par LEDUC mais sans employer son interrupteur mécanique qui, disaient-ils, était incapable de donner la courbe de courant exigée théoriquement par LEDUC ; ils ne purent obtenir la narcose en faisant varier la forme et la fréquence du courant.

La contradiction entre les résultats de LEDUC et ceux de SAMSONOW, KOCH et SACH d'autre part exigeait un nouveau départ.

Nous allons donc revoir la question au point de vue physiologique puis les expériences successives qui aident à soulever le voile.

Si l'on étudie l'action d'un courant galvanique sur le nerf séparé, mis à nu, on constate que la période réfractaire absolue du nerf est raccourcie de 0,02 à 0,04 sigma par l'anode et de 0,25 sigma par la cathode (BISCHOP et ERLANGER), ce qui permet de dire que l'anode augmente l'activité fonctionnelle du nerf, la cathode la diminue.

Il faut alors penser au comportement de la membrane semi-perméable. L'anode agit comme le calcium en diminuant la perméabilité de la membrane, la cathode, comme le potassium, en l'augmentant.

A ce propos je tiens à signaler :

1<sup>o</sup> les expériences de DEMOLE, sur le chat, qui crée le sommeil en injectant 2 à 3 milligrammes de chlorure de calcium dans la région basilaire du chat : l'injection de potassium aux mêmes doses crée l'excitation ;

2<sup>o</sup> les expériences de MARINESCO, SAGER et KREINDLER qui donnent à penser qu'à l'action chimique s'ajoute une action physique ; ils le démontrent en implantant une aiguille isolée, sauf à son extrémité, dans le 3<sup>e</sup> ventricule, l'électrode indifférente sur la tête rasée de l'animal, le pôle positif crée un sommeil rapide et profond d'une heure environ, le pôle négatif crée un sommeil tardif mais plus prolongé de 2 à 3 heures.

L'action du courant n'est pas localisée sous les électrodes mais étendue sur toutes les régions irradiées par lui. De plus, outre les pôles proprement dits de chaque électrode, il y a apparition sur les trajets du courant (espace interpolaire) de nombreux pôles secondaires à chaque discontinuité, avec apparition en chacun de ces points d'un pôle + et d'un pôle — et à chacun de ces pôles secondaires on retrouve les différentes actions particulières de chaque pôle.

Particularité à signaler : la curarisation renverse parfois la polarité des dits pôles secondaires.

Tout ce qui vient d'être dit concerne l'action sur le nerf isolé : quant à l'action sur le système nerveux central et sur les autres fibres nous n'avons que des résultats épars ; mais il semble bien que les lois d'action polarisée du courant sur le tissu vivant soient universelles, c'est-à-dire analogues à celles valables pour le nerf isolé.

LAPITSKY et PETROFF montrent par des expériences sur la grenouille entière,

par passage de courant continu, qu'on peut réaliser l'anesthésie totale, que toutes les opérations mêmes les plus compliquées peuvent être faites en cet état ; toutes les fonctions redeviennent normales après le passage du courant si ce passage n'a pas été trop long, ni l'intensité trop forte.

En faisant passer un courant à intensité suffisante, dans un sens ou dans l'autre, on peut observer le phénomène de séparation des fonctions sensibles ou motrices avec affaiblissement de l'une d'elles, suivant le sens du courant.

Sur une patte de grenouille un courant de 1 à 2,5 milliampères suffit pour anesthésier : insensibilité aux impulsions centrifuges et centripètes. Sur une patte de lapin il faut 15 à 25 milliampères. Si on diminue le courant dès qu'on a obtenu l'anesthésie et si on le maintient à la valeur juste suffisante pour entretenir l'anesthésie on a un rétablissement immédiat de toutes les fonctions à la cessation du courant (polarisation minimale).

En résumé, la cathode est plus active que l'anode à intensité égale ; l'action est augmentée comme s'il y avait un phénomène de sensibilisation, si l'expérience est renouvelée une seconde fois avec un courant de même sens et de même intensité.

Le rétablissement des fonctions nerveuses est rapide et complet si l'action du courant n'a pas été exagérée.

Le P<sup>r</sup> KALENDAROFF prit comme base de recherches le phénomène de *parabiose* découvert par un physiologiste russe VEDENSKY en 1885.

Par l'action du courant électrique, VEDENSKY montra que l'inhibition a lieu dans un nerf narcotisé par un courant continu ou par la chaleur à 40° quand on crée des stimuli dont on a augmenté soit l'intensité si leur fréquence est suffisante, soit la fréquence s'ils sont suffisamment forts, que cet effet ne s'obtient que par l'excitation du nerf et que cependant la cause n'est pas, comme SCHIFF le pensait, dans l'épuisement du nerf, car celui-ci, continue à transmettre les influx ; il supposait que le nerf dans lequel se passe le phénomène appelé par lui *parabiose* était dans un état d'auto-excitation constante sur lequel se greffaient les excitations venant de l'extérieur créant l'inhibition. KALENDAROFF reprit donc les expériences de LEDUC, sur la moelle épinière d'une grenouille spinale en étudiant toutes les combinaisons possibles depuis le rapport 9/1 à 1/20 temps de passage à temps d'arrêt. Il obtint dans tous les cas le phénomène de parabiose qui était intermédiaire entre la parabiose par galvanisation et celle par faradisation.

Sur les animaux à sang chaud l'électro-narcose fut toujours obtenue avec le courant de LEDUC mais aussi avec le courant faradique, quand on disposait les électrodes sur les tempes de l'animal.

Voici les conclusions de ses expériences :

Le sommeil électrique s'installe avec une intensité de 1 à 4 milliampères quel-

quefois sans excitation prononcée ; au début il y a modification du rythme respiratoire et cardiaque, puis les muscles se relâchent, la respiration redevient peu à peu normale ; le sommeil peut durer plusieurs heures ; à la cessation du courant toutes les fonctions redeviennent normales.

L'analyse montrait :

1° L'abaissement ou la disparition complète de conductibilité dans la partie électrisée de l'extrémité.

2° Un changement dans les points moteurs.

3° Une modification de l'excitation dans les parties correspondantes des centres du système nerveux.

Avec M<sup>me</sup> OUSPENSKY il fit différentes opérations sur les chiens, soit sur les extrémités des membres, soit dans les cavités ; les chiens étaient opérés sous l'action de courant faible, 0,5 à 2 milliampères mais ils conservaient, semble-t-il, leur lucidité car appelés pendant l'opération ils tournaient quelquefois les yeux mais sans aucun mouvement du corps ni aucun cri.

Pour éviter les convulsions qui sont fréquentes pendant l'électro-narcose, KALENDAROFF a associé une dose de morphine avant l'électro-narcose ; il pouvait ainsi arriver à supprimer certains mouvements cloniques et diminuer l'intensité du courant. Avec ALASOFF et KILSELEVA il a montré qu'il y avait une modification dans la vitesse de précipitation des érythrocytes et dans la glycémie, modifications variables avec la polarité des électrodes, l'intensité et la durée du courant.

Il note cinq stades dans l'électro-narcose qui s'échelonnent ainsi : *a*) hypnose, *b*) relâchement, *c*) catalepsie, *d*) rigidité décérébrée, *e*) épilepsie. Ces phases se manifestent différemment suivant le type de constitution et le genre de l'animal : une intensité moyenne agit sur la moelle, une intensité forte sur l'écorce cérébrale.

Rapprochons de ces données le bel ensemble d'expériences de HESS qui, au moyen de microélectrodes, fait passer un courant continu interrompu à croissance et décroissance progressive dans la zone sous-thalamique du chat ; le sommeil s'installe, ne provenant pas d'un phénomène paralytique mais bien d'une stimulation par inhibition active de certaines fonctions de l'organisme. Pour lui le centre n'est pas étroitement circonscrit ; tous les points d'excitation efficace sont près de la région médiane du mésencéphale créant un sommeil profond, mais le centre serait réparti sur toute la longueur de l'axe cérébro-spinal.

N'oublions pas les observations de Clovis VINCENT qui constate, au cours d'opérations chirurgicales, que l'excitation légère avec la pointe d'un stylet mousse sur la région péri-infundibulaire crée le sommeil chez l'individu.

Si nous arrivons à l'homme il faut se rappeler que le courant de basse fréquence passe dans les tissus suivant leur résistance : la substance la plus conductrice est le liquide céphalo-rachidien, puis par ordre décroissant la lymphe, la bile, le sang, les muscles, la matière grise, le cœur, le foie et les poumons ; mais il y a



diminution de la conductibilité due à l'apparition d'une force contre-électromotrice de polarisation ; *en haute fréquence* ces phénomènes ne se produisent plus.

Les travaux de NEERGARD montrent une action constante sur les centres nerveux supérieurs, puis sur les réflexes cérébro-spinaux, en dernier lieu sur le système cardio-respiratoire, mais ceci seulement lorsque l'on augmente progressivement le courant.

Que donnent les expériences de courant continu intermittent chez l'homme. Il faut alors considérer les différents modes d'application des électrodes qui peuvent être :

1<sup>o</sup> front-lombes ;

2<sup>o</sup> front-jambes ;

3<sup>o</sup> aux tempes,

et en considérant ces différentes modalités, par rapport à l'action,

sur le système cardio-respiratoire,

sur les sensations subjectives,

sur les modifications de la sensibilité.

#### 1<sup>o</sup> Action sur le système cardio-respiratoire

Quel que soit le mode d'application des électrodes, les phénomènes dépendent de la vitesse d'établissement du courant.

Une fermeture rapide peut produire une action de choc ; cette action croît jusqu'à 2 milli-ampères ; plus au delà. Mais si la fermeture est très progressive, on peut éviter tout changement dans les fonctions cardio-vasculaires.

Si on place les électrodes aux tempes il faut un courant plus intense pour obtenir le même résultat.

#### 2<sup>o</sup> Action sur les sensations subjectives

Application front-lombes.

Il faut tenir compte si c'est le pôle positif ou négatif qui est placé sur le front ; si le pôle négatif est au front : picotements ; plus le courant augmente vite, plus cette sensation est marquée. Vers 1-2 milliampères il apparaît dans les yeux des phosphènes ; au-dessus de 2 milliampères il apparaît une sensation de contraction au front-nuque-yeux, les paupières deviennent lourdes, les yeux se ferment, la mâchoire inférieure acquiert une certaine rigidité.

Au-dessus de 3,5 milliampères, spasme de la mâchoire inférieure, le sujet ne répond plus aux questions pourtant entendues.

Si le pôle positif est au front, les impressions sont identiques sauf qu'il faut une intensité plus forte et que les sensations ne se passent plus sur le front mais donnent l'impression de se placer à l'intérieur du crâne.

Si le rapport 1/10 courant de passage à courant de repos diminue, les contractions augmentent jusqu'à la tétanisation.

Si le rapport est supérieur à 1/10 les sensations subjectives diminuent, il faut des intensités plus fortes pour donner les mêmes effets.

### *3° Modifications de la sensibilité*

L'action est très variable suivant les sujets et il n'est pas facile de donner des résultats généraux systématiques.

Il y a des cas où la sensibilité change, mais la lucidité persiste, même avec une augmentation très rapide du courant.

D'abord on a toujours au début, une hypéresthésie qui se transforme en hypoesthésie, la sensibilité à la douleur disparaît, alors que la sensibilité tactile ne change pas beaucoup.

La sensibilité du visage disparaît en général après celle des membres ; chez certains sujets, les endroits hyper alternent avec les zones hypoesthésiées, parfois avec des dispositions d'une certaine régularité.

A la rupture du courant les régions hypoesthésiées reviennent à l'état normal en repassant par un stade hyper ; les régions hyper reviennent directement à la normale.

Les applications front-lombes et front-jambes donnent des résultats identiques, par contre, aux tempes, on n'a jamais d'effet sur la sensibilité.

Après la rupture du courant, état marqué d'euphorie, surtout avec l'application front-lombes et cathode au front.

Au point de vue neurologique :

Les réflexes tendineux sont exagérés au début, décroissent et cessent avec l'augmentation du courant.

Les réflexes pupillaires, d'extension du gros orteil, sont normaux.

Après la cessation du courant, le retour à l'état normal a lieu très rapidement.

La question est de savoir comment les choses se passent, et comment agit le courant narcotisant.

D'après LEDUC ce serait par une action directe sur le cerveau. Pour ZIMMERN et DIMIER ce serait une vaso-constriction des vaisseaux cérébraux qui provoquerait une anémie du cerveau.

Pour BURGE et PETEFISH, Van HARRIVELD toute anesthésie diminue l'électro-négativité du cerveau alors que l'activité l'élève. Il est alors possible de créer l'anesthésie en diminuant le potentiel électro-négatif du cerveau en créant une dérivation par les voies des nerfs moteurs ; à mesure que le cerveau tend à la positivité l'anesthésie s'installe.

P. CHAUCHARD constate que ces phénomènes ont pour base la suppression

de l'activité fonctionnelle du centre des chronaxies neuroniques ou centre de subordination.

La réalité est peut être faite d'une part de chacune de ces données.

Dans une première période, j'avais repris les expériences de LEDUC puis celles de KALANDAROFF, LAPISKY et PETROF en contrôlant la forme du courant à l'oscillographe cathodique, mais il est très difficile d'avoir une onde rectangulaire vraie qui ne soit pas déformée.

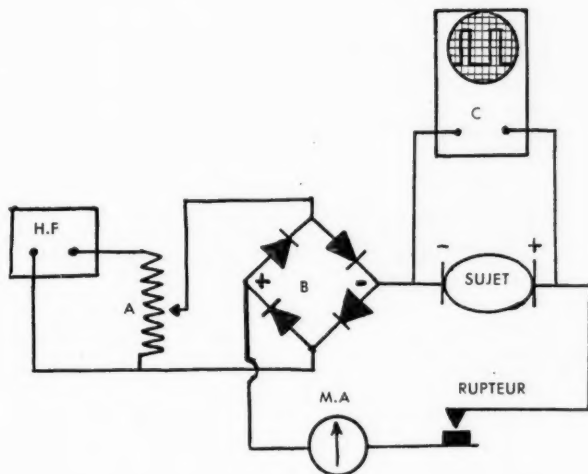


FIG. 1. — Électro-anesthésie. Schéma de principe.

- A. Potentiomètre.
- B. Redresseur à cellules montées en pont.
- C. Oscillographe cathodique.
- H. F. Générateur haute fréquence.
- M. A. Milliampèremètre de mesure.

J'ai bien eu la narcose mais je n'ai jamais pu supprimer l'état de contracture ou la phase clonique. Je crois que tous les expérimentateurs malgré les modifications dans le point d'application des électrodes, dans l'intensité, la fréquence sont arrivés à la même impasse, en employant le *courant galvanique rythmé*.

A la Société d'Électrothérapie où je rapportais ces faits M. DELHERM nous raconta le temps où avec BABINSKI à la Salpêtrière ils essayèrent de renouveler les expériences de LEDUC sur le lapin ; ils ne purent arriver qu'à des crises épileptiques et à la contracture.

Devant ces conclusions j'ai fait table rase du passé. J'ai médité sur les expé-

riences de parabiose de VEDINSKY et sur celles plus fines et plus probantes de KEITH LUCAS et D'ADRIAN. Ces dernières discutent à propos d'une expérience de SHERRINGTON et SOWTON où un nerf poplité excité par un rhéocorde donne des contractions des extenseurs de la jambe alors que les courants d'une bobine d'induction produisent l'inhibition. Pour eux la différence tient à la forme de la bobine d'induction produisant l'inhibition. Ils pensent que la différence tient à la forme du stimulus, courant s'élevant par degrés dans le premier cas, élévation brusque du courant induit dans le deuxième.

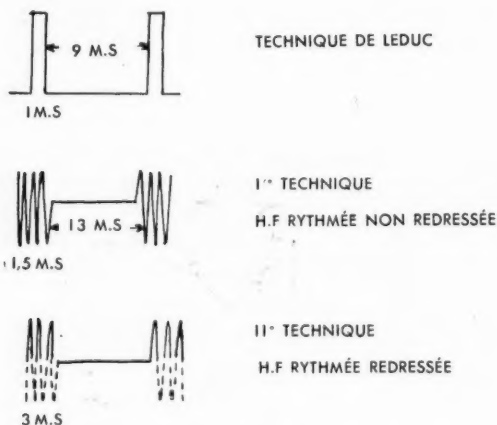


FIG. 2. — Schéma des trois techniques successives  
Technique de LEDUC (1903).  
Haute fréquence redressée et rythmée (1938).  
Haute fréquence polarisée et rythmée (1940).

Il y a aussi une expérience de TIEDERMAN où chez une grenouille strychnisée l'excitation se change en inhibition par le fait d'une augmentation dans le *taux de fréquence* des courants stimulants.

Il y a 12 ans je vous avais apporté les résultats de mes expériences faites avec un courant de haute fréquence et basse tension rythmés, mais du fait de l'alternance positive et négative à chaque période il ne pouvait y avoir des effets de polarisation (FIG. 1).

J'ai donc modifié ma technique pour avoir des courants de haute fréquence polarisés et rythmés. Pour cela j'ai corrigé mon générateur de haute fréquence en intercalant dans le circuit un montage par cellules redresseuses adaptées à ces fréquences et montées en pont (FIG. 2).

Le générateur de haute fréquence donne de 5.000 à 200.000 périodes secondes. Pour une bande de fréquence entre 85.000 et 120.000 périodes secondes, un temps de passage de 3 milli-secondes et un temps de repos de 13 milli-secondes, il y a anesthésie progressant avec l'intensité du courant.

Toute la difficulté est dans le rythmeur. Un type avec contacteur par segment sur un rotor de moteur synchro se s'est montré défectueux. J'ai alors utilisé des contacts à came comme dans un delco, qui s'est révélé meilleur ; le potentiomètre doit être sans self pour éviter de modifier la forme du courant, j'utilise un potentiomètre à eau.

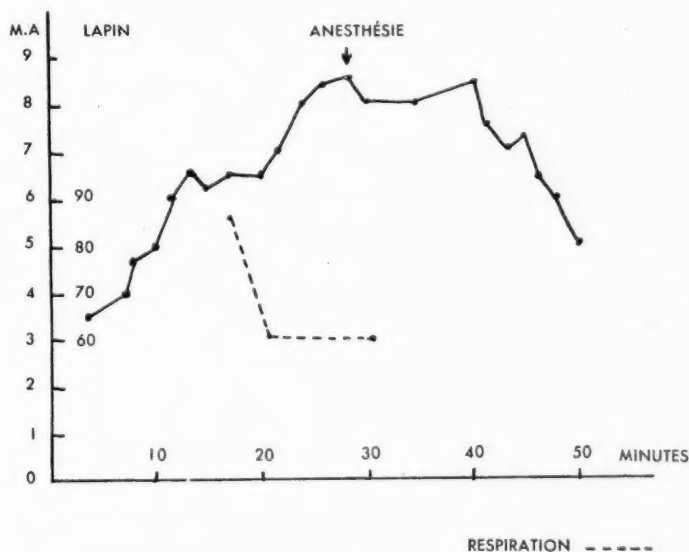


FIG. 3. — L'anesthésie a lieu vers 8 milliampères et se poursuit le temps désiré.

L'animal reçoit l'électrode négative sur le front, la positive sur l'espace lombosacré. Le milliampère mètre est thermique et donne une résultante.

Comme le courant doit être parfaitement rectangulaire le contrôle est fait à l'oscillographe cathodique qui permet en même temps de contrôler la fréquence et le voltage aux bornes de l'animal.

Chose curieuse que nous savions déjà par les travaux de D'ARSONVAL le passage non interrompu de courant de haute fréquence sur l'animal ne crée aucun phénomène ; si l'on met le rythmeur en marche brusquement alors que la quantité

de courant qui traverse l'animal devient 10 fois plus petite puisque le temps de passage n'est que 1/10 environ, l'animal est pris de secousses cloniques. (FIG. 3).

Pour que l'animal soit mis en narcose normale sans phénomènes cloniques, il faut monter très lentement l'intensité et diminuer la fréquence. Il arrive alors un moment vers 100.000 périodes seconde et entre 6 et 16 milliampères suivant la taille de l'animal, où celui-ci devient mou, les yeux ont commencé à se révoquer, la respiration qui s'était accélérée au début reprend un rythme normal, le pouls se ralentit et l'anesthésie complète a lieu.

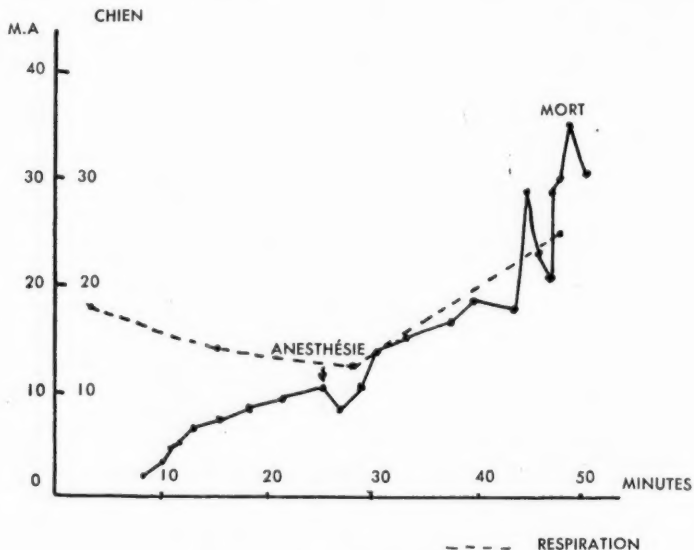


FIG. 4. — Dose mortelle sur le chien.  
La mort a lieu avec une dose trois fois et demie la dose anesthésique.

Je projette une série de diagrammes d'anesthésie de différents animaux : lapin, chien, singe callitriche. Un diagramme d'un chien pour chercher le seuil mortel qui est 3 fois la dose normale utile (FIG. 4).

Tous les contrôles ont lieu : électro-cardiogramme, électro-encéphalogramme et électro-phono-cardiogramme permettant de juger du comportement de l'animal pendant tout le cours de l'expérience.

Les enregistrements E. C. G. montrent un abaissement du voltage de R. sans modifications de la dépolarisation ventriculaire. Les électro-encéphalogrammes

révèlent une série d'ondes amples et lentes à grandes amplitudes de 2 à 3 cycles/seconde type delta comme on les trouve dans le sommeil profond. Le retour au rythme alpha a lieu très rapidement dès la cessation de passage de courant. La difficulté est grande pour éviter l'induction sur les prises de potentiel, exigeant des câbles blindés mis à la terre et la mise à nu du crâne, ce qui est facile du fait de l'anesthésie.

L'anesthésie peut se poursuivre le temps désiré. Pendant longtemps j'ai été arrêté par des réveils involontaires, j'ai cru à la création de forces contre électromotrices, mais c'était une erreur ; tout provenait de la dessiccation des électrodes créant une augmentation de résistance ; je n'ai plus d'ennui depuis que j'emploie une solution glycérine, chlorure de calcium et sodium (FIG. 5).

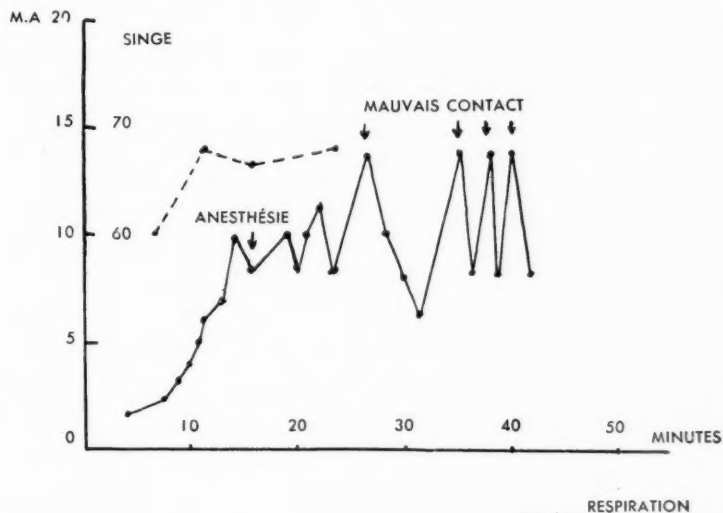


FIG. 5. — Anesthésie à 13 milliampères mais instable du fait de contacts imparfaits.

Toute la difficulté actuelle réside encore dans le rythmeur mécanique qui exige des soins constants ; au bout de quelques quarts d'heure l'onde n'est plus rectangulaire. J'ai actuellement en construction un rythmeur électronique qui n'aurait plus l'inconstance du rythme mécanique et donnera des temps de passage exacts sans glissement.

A ce moment les essais pourront être faits sur l'humain, moi le premier. J'ai déjà essayé à dose subliminaire, la sensation est curieuse avec modification de la

vaso-motricité. A la cessation du courant il existe un état d'euphorie et de légèreté agréable qui ouvre peut être un champ pour la thérapeutique des psychasthénies. C'est tout un chapitre qui s'ouvre de l'action sur les centres neuro-végétatifs.

#### RÉSUMÉ

12 ans ont déjà passé depuis la première communication faite à ce sujet à la Société.

Aujourd'hui la recherche a été poursuivie avec des courants de haute fréquence rythmés mais polarisés, l'anesthésie a lieu après 10 à 15 minutes, après une période d'hypertonie ; l'anesthésie a lieu le temps voulu, le réveil est immédiat dès la cessation du courant. La dose mortelle est 3 fois et demie la dose de courant anesthésique.

La seule difficulté réside dans le rupteur mécanique ; les nouvelles techniques électroniques donnent l'espoir de réaliser un appareil permettant l'essai sur l'humain ; un essai personnel à dose subliminaire crée un état euphorique.

#### BIBLIOGRAPHIE

- BURGE (W. E.), PETEFISH, ARMITAGE (C.), SANDERS (J.). — Electrical Anesthesia. *Anesth. a. Analg.*, 1941, 20-99.
- BURGE (W. E.). — Changement du potentiel électrique du cerveau humain sous anesthésie générale. *Current Researches in Anesthesia and Analgesia*, 26, 3 mai-juin 1947.
- BURGE (W. E.). — Mode of action of Anesthesia in abolishing voluntary muscular activity, *Anesth. a. Analg.*, 1943, 22-341.
- CHAUCHARD (Paul). — Recherches sur les mécanismes du sommeil. *Revue scientifique*, 80, n° 9 nov-déc 1942, p. 424.
- COURTIN, BICFORD et FAULCONER. — Classifications et significations des courbes électro-encephalographiques produites par l'anesthésie au protoxyde-éther pendant les interventions chirurgicales. *Proc. of the Staff Meetings of the Mayo-Clin.*, 25, 8, 197, 12 avril 1950.
- DALLONGEVILLE. — Résistance de l'encéphale au courant continu croissant et décroissant. *J. de Radiologie*, 29, n° 9-10, 1948, p. 554.
- HOLMES. — Experiments in electrical Anesthesia and barbitural narcosis. *Brit. J. Anaesth.*, 1946, 20-45.
- PATERSON (A. S.). — Électro-narcose dans les troubles mentaux. *Acta neurologica et psychiatrica Belgica*, n° 10, octobre 1948, p. 467-480.
- PATERSON (A. S.), MILLIGAN (W. L.). — Electronarcose technique et application. *Proceedings of the Roy. Soc. of Méd. Londres*, 9 septembre 1948.
- SCHEMINZKY (F.). — Elektrische Betaubung und elektrische Narkose. *Experientia*, 3, fasc. 5, 15 mai 1947.
- SPENCER (A.), PATERSON and LIDDELL MILLIGAN (W.). — Electro narcosis : a new treatment of Schizophrenia. *The Lancet*, 253, 6, 467, 9 août 1947.
- VAN HARREVELD. — Effect of ether et pentobarbital on the polarisation of central nervous elements. *Am. J. Physiol.*, 1947, 150-541.
- VAN HARREVELD, PLENOT (A.), WIERSMA (M. S.). — The relations between the physical properties of electric currents and their electro-narcotic action. *Am. J. Physiol.*, 1942, 137, 35.
- VAN HARREVELD, TYBER (A.) et WIERSMA. — Brain metabolism during electro narcosis. *Am. J. Physiol.*, 1943, 139-171.



# ÉTUDE DE LA DURÉE D'ACTION ANALGÉSIQUE DU PECTINATE DE MORPHINE ET DU PECTINATE DE DIHYDROOXYCODÉINONE

PAR

**Maurice TRUCHAUD (\*)**

Depuis de nombreuses années, on se préoccupe d'exalter ou de prolonger l'activité pharmacodynamique des substances stupéfiantes pour permettre, à résultat thérapeutique égal, une administration moins fréquente qui diminue les risques d'accoutumance.

C'est ainsi qu'avec la morphine ou ses dérivés on a proposé soit d'augmenter la viscosité des solutions pour en ralentir la pénétration et en prolonger l'action par addition de polyvinylpyrrolidone ou par dissolution de la base dans différentes huiles végétales, soit de salifier l'alcaloïde par des acides ralentissant la diffusion de l'analgésique dans l'organisme, soit encore d'associer à l'alcaloïde d'autres substances d'origine et de fonction très diverses comme des analgésiques, des antipyrétiques, des sympathicomimétiques, l'urée, etc...

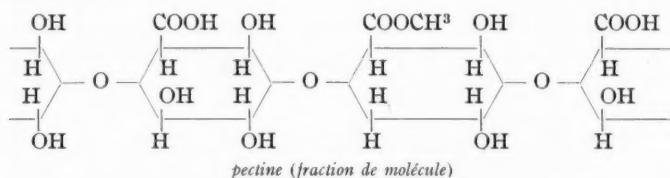
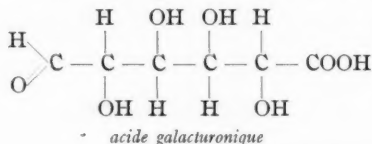
Il a paru intéressant de chercher si l'on pouvait prolonger l'action de la morphine ou de ses dérivés en combinant la base avec un radical électronégatif susceptible à la fois : 1<sup>o</sup> d'accroître la viscosité des solutions ; 2<sup>o</sup> de se dissocier lentement dans l'organisme en libérant progressivement l'alcaloïde ; 3<sup>o</sup> de retarder la pénétration de celui-ci dans les tissus.

Nous avons étudié l'activité pharmacodynamique de deux solutions salines, dont la partie basique est constituée par un analgésique (morphine pour l'un, dihydrooxycodéinone pour l'autre) et la partie acide par la pectine.

On sait que la pectine, découverte par BRACONNOT (1), est formée par l'association d'un très grand nombre de molécules d'acide galacturonique (plus de cent) unies en une longue macromolécule linéaire et plus ou moins estérifiées par l'alcool méthylique : la pectine est l'ester méthylique partiel de l'acide polygalacturonique, comme l'ont établi HIRST et JONES (2), puis LUCKETT et SMITH (3).

(\*) Communication faite à la séance de la Société d'Anesthésie du 11 janvier 1951, M. QUEVAUVILLER, rapporteur.

Pour préparer le pectinate de morphine et le pectinate de dihydrooxycodénone, on part d'une pectine spéciale purifiée et partiellement déméthoxylée ; on titre les carboxyles libres et l'on sature par la quantité calculée d'alcaloïde (\*).



Les pectinates obtenus par ce procédé permettent de réaliser les trois conditions définies plus haut : leurs solutions sont visqueuses, la libération de l'alcaloïde s'effectue lentement dans l'organisme, la présence de très nombreux groupements polaires (COOH et OH) dans la molécule de pectine retarde la pénétration de l'alcaloïde dans les tissus.

Nous avons utilisé dans nos essais des solutions de pectinate de morphine et de pectinate de dihydrooxycodénone titrant 1 % d'alcaloïde.

Pour déterminer l'intensité et surtout la durée du pouvoir analgésique de ces deux dérivés, nous avons utilisé le « test de la douleur par excitation thermique chez la souris » décrit par A. LESPAGNOL, F. MERCIER, J. BERTRAND et J. MERCIER (4), test inspiré de l'épreuve des « plaques métalliques chauffées » de WOOLFE et MAC DONALD (5).

### Mode opératoire

Ce test consiste à provoquer chez la souris une brûlure légère se traduisant essentiellement par des sauts caractéristiques et à déterminer la température à laquelle ont lieu ces sauts.

L'appareillage utilisé est très simple : un bécier d'un litre est immergé aux 4/5 dans un récipient plein d'eau ; la température du bain est indiquée par un thermomètre dont le réservoir se trouve au niveau du fond du bécier.

La souris est introduite dans le bécier, que l'on recouvre d'une grille métal-

(\*) Le pectinate de morphine et le pectinate de dihydrooxycodénone ont été mis à notre disposition par les Laboratoires LAUDE.

lique. On chauffe l'eau progressivement, de façon à obtenir en dix minutes environ une température de 40°. On note les réactions de la souris qui apparaissent vers 40° : la souris manifeste une vive inquiétude, essaie de grimper le long des parois du b cher, se l che les pattes antérieures, puis saute. On note la température à laquelle se produit le premier saut.

La souris est retirée du b cher, mise au repos. Au bout de quelques minutes, on lui injecte par voie hypodermique la solution analgésique   étudier et l'on recommence l'essai précédent à intervalles déterminés (l'eau du bain-marie étant remplacée chaque fois par de l'eau   30°).

### **I. — Essai préliminaire chez la souris normale**

  la différence des auteurs auxquels nous nous référons ci-dessus, le facteur temps présentait pour nous une importance primordiale : alors que leurs essais duraient 90 minutes, les nôtres devaient être poursuivis pendant plusieurs heures. Il était donc indispensable de savoir dans quelle mesure et dans quel sens (accoutumance ou sensibilisation) la multiplication des épreuves pouvait éventuellement modifier le seuil chez la souris normale.

Les résultats de cet essai préliminaire, qui a porté sur 10 souris, sont consignés dans le tableau I. Ils montrent que, si le « seuil thermique » varie suivant les sujets (dans des limites relativement larges : 41 à 46°), par contre il reste pratiquement constant pour une même souris pendant plusieurs heures : l'écart individuel est en moyenne de 0°5.

### **II. — Essai du chlorhydrate de morphine**

En accord avec les travaux de A. LESPAGNOL, F. MERCIER et leurs collaborateurs nous avons choisi comme dose analgésique type de morphine la dose de 0 gr. 01 de chlorhydrate de morphine par kilogramme et nous avons déterminé les modifications du seuil thermique chez dix souris. Le tableau II donne les moyennes des élevations de température supportées par les souris après l'injection.

Le seuil thermique reprend sa valeur normale au bout de 75 minutes.

### **III. — Essai du chlorhydrate de dihydrooxycodéine**

Le tableau II montre que, injecté à la dose de 0 gr. 01/kg, le chlorhydrate de dihydrooxycodéine (DHC) donne des résultats très voisins de ceux du chlorhydrate de morphine : on note en particulier que le seuil reprend une valeur normale au bout de 75 minutes.

TABLEAU I

SOURS		SEUIL THERMIQUE (en degrés) DÉTERMINÉ À LA MINUTE															
N <sup>os</sup>	0	15'	30'	45'	60'	75'	90'	105'	120'	150'	180'	210'	240'	270'	300'	360'	420'
1	44°5	44°5	44°5	44°	44°5	44°	44°5	44°	45°	45°	44°5	44°5	45°	44°	44°	45°	45°
2	42°	41°5	42°	42°5	41°5	41°5	42°	42°	42°	42°	42°5	42°5	42°	41°5	41°5	42°	41°5
3	44°	45°	45°	44°5	44°	44°	44°	44°5	45°	45°	45°	44°5	44°5	44°5	44°	44°	44°
4	46°	46°5	46°5	46°5	46°	46°	46°	46°	46°5	45°5	45°5	45°5	46°	46°	45°5	45°5	45°5
5	45°	45°	45°	45°	45°	45°5	45°5	44°5	45°5	44°5	44°5	45°	45°	45°	45°5	45°5	45°
6	41°5	41°5	42°	42°	42°	41°5	41°	41°	42°	41°	41°	41°	41°5	41°5	42°	42°	41°
7	43°5	43°	43°	43°	44°	43°5	43°	43°	43°	43°5	43°5	43°5	43°	43°	44°	44°	43°5
8	44°	44°5	44°5	44°5	45°	45°	44°5	44°5	44°	44°	44°5	45°	44°	44°5	45°	45°	45°
9	45°5	45°5	45°5	46°	46°	46°	45°	45°5	45°	45°	45°5	45°5	46°	45°	45°	46°	46°
10	42°	43°	43°	42°	42°5	41°	43°5	42°	42°	43°	43°	43°	42°5	42°5	43°	42°5	42°

#### IV. — Essai du pectinate de morphine

Le pectinate de morphine est injecté à la dose de 0 gr. 01 /kg. Le tableau II donne les moyennes des résultats obtenus : le seuil thermique ne reprend sa valeur normale qu'au bout de 270 minutes.

$$\frac{\text{durée d'action du pectinate de morphine}}{\text{durée d'action du chlorhydr. de morphine}} = \frac{270}{75} = 3,6.$$

#### V. — Essai du pectinate de dihydrooxycodéine

Le pectinate de DHC est injecté à la dose de 0 gr. 01 /kg. Le tableau II, sur lequel ont été portées les moyennes des résultats obtenus, montre que le seuil thermique reprend sa valeur normale au bout de 300 minutes.

$$\frac{\text{durée d'action du pectinate de DHC}}{\text{durée d'action du chlorhydr. de DHC}} = \frac{300}{75} = 4.$$

#### *Remarque.*

Les élévations de température supportées sous l'influence des analgésiques étudiés atteignant 5°, une souris dont le seuil thermique normal est de 46° devrait supporter, après injection d'un de ces analgésiques une température de 51° ; en fait une température supérieure à 50° entraîne la mort de la souris sans que se produise le réflexe du saut.

C'est la raison pour laquelle nous n'avons utilisé pour nos essais que des souris dont le seuil thermique normal ne dépassait pas 45°.

#### CONCLUSIONS

1. — Le pouvoir analgésique du pectinate de morphine et celui du pectinate de dihydrooxycodéine (DHC) ont été étudiés au moyen du test de la douleur par excitation thermique chez la souris.

2. — Cette étude a montré que la durée de l'action analgésique de la morphine et celle de la dihydrooxycodéine étaient considérablement augmentées dans les pectinates correspondants : la durée d'action de la morphine (chlorhydrate) est multipliée par 3,6 sous forme de pectinate de morphine, celle de la dihydrooxycodéine (chlorhydrate) est multipliée par 4 sous forme de pectinate de dihydrooxycodéine.

3. — Ces résultats s'accordent avec la théorie élaborée par RÉGNIER et ses collaborateurs (6.7.8.9.) : la présence de groupements polaires dans la fraction

TABLEAU II

MOYENNES (en degrés) DES ÉLEVATIONS DE TEMPÉRATURE SUPPORTÉES AU BOUT DE :																
	15'	30'	45'	60'	75'	90'	105'	120'	135'	150'	165'	180'	210'	240'	270'	300'
Chl. de morphine (0 g or/kg....)	2.0	4.02	3.02	1.03	1.01	< 1	1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	1
Chl. de DHC (0 g or/kg....)	4.05	5.0	5.05	1.05	1.0	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	1
Pectinate de morphine (0 g or/kg....)	4.05	5.0	1.0	5.0	5.0	4.05	4.02	3.05		2.05		2.02	1.05	1.02	< 1	< 1
Pectinate de DHC (0 g or/kg).....	4.0	4.05	4.03	5.0	5.0	4.07	3.08	3.02		2.03		2.04	1.03	1.05	1.03	1.01

Essai des pectinates de morphine et de DHC par le test « de la douleur à l'excitation thermique ».

acide du pectinate de morphine et du pectinate de dihydrooxycodéine explique, en même temps que les propriétés physiques de leurs solutions, leur activité pharmacodynamique prolongée.

4. — Ces premiers essais, qui mettent en lumière l'action-retard de la pectine permettent d'espérer des résultats analogues dans le domaine de l'analgésie et dans d'autres domaines de la thérapeutique.

#### BIBLIOGRAPHIE

- (1) BRACONNOT (H.). — *Ann. chim. phys.*, 1825 (2), **28**, p. 173, et **30**, p. 96. *Ann. chem.*, 1833, **7**, p. 245.
- (2) HIRST (E. L.) et JONES (J. K. N.). — *Chem. Soc.*, 1938, p. 496 ; 1939, p. 452 et 454. — *Adv. Carbohydrate Chem.*, 1946, **2**.
- (3) LUCKETT (S.) et SMITH (F.). — *Chem. Soc.*, p. 1106, 1114 et 1506, 1940.
- (4) LESPAGNOL (A.), MERCIER (F.), BERTRAND (J.) et MERCIER (J.). — *Ann. Pharm. Fr.*, **5**, p. 241, 1950.
- (5) WOOLFE (G.) et MAC DONALD (A. D.). — *J. Pharmacol. and exp. Therap.*, 1944, **80**, p. 300.
- (6) RÉGNIER (J.). — *Anesthésie et Analgésie*, **6**, p. 25, 1946-47.
- (7) QUEVAUVILLER (A.). — *Thèse Doct. ès-Sc.*, Paris, 1943.
- (8) RÉGNIER (J.) et LAMBIN (S.). — *Anesthésie et Analgésie*, **3**, p. 252, 1937.
- (9) RÉGNIER (J.) et QUEVAUVILLER (A.). — *Anesthésie et Analgésie*, **3**, p. 467, 1937.

LE TRAITEMENT  
DES  
COMPLICATIONS PULMONAIRES POST-OPÉRATOIRES  
PAR LA PÉNICILLINE INTRA-PULMONAIRE  
(quatre années d'expérience)

PAR

**Roger BAHUET (\*)**

(Bordeaux)

L'origine de notre étude sur l'injection intra-pulmonaire de la Pénicilline fut l'observation suivante :

M. M..., 50 ans, subit, le 8 juin 1946, une gastrectomie (procédé de Finsterer Polya), pour ulcère de la petite courbure.

L'examen radioscopique pulmonaire pratiqué la veille n'avait montré que des hiles pulmonaires chargés et des plages scléreuses.

Le lendemain de l'opération, la température commence à monter et le soir du 4<sup>e</sup> jour on découvre un souffle tubaire dans l'extrême base pulmonaire droite, avec ascension de la température à 38°5.

On institue un traitement avec révulsions matin et soir, 6 grammes de Fontamide *per os* et 6 grammes de Solufontamide intra-musculaire.

Le 7<sup>e</sup> jour, gros souffle tubaire sur toute la base pulmonaire droite, s'étendant jusqu'à la pointe de l'omoplate et allant de la colonne vertébrale à la ligne axillaire postérieure ; température toujours à 39°.

On commence un traitement par pénicilline intra-musculaire qui amène une baisse transitoire de la température qui remonte le 11<sup>e</sup> jour, avec dyspnée intense et pouls petit à 120, pour redescendre du 13<sup>e</sup> au 17<sup>e</sup> jour où le malade ressent un point de côté gauche avec ascension de la température à 39° et état général extrêmement mauvais.

Une scopie pratiquée alors montre une image triangulaire de l'aisselle droite, comblant le cul-de-sac, nous faisant penser à une pleurésie purulente enkystée de la grande cavité. On ponc-

(\*) Communication faite à la Société d'Anesthésie le 11 janvier 1951, M. HUGUENARD, rapporteur



tionne avec un gros trocart et l'on ne retire que quelques gouttes d'un liquide sanguinolent. Craignant d'infecter le trajet de ponction, on injecte 30.000 u. de pénicilline dans 3 cm<sup>3</sup> de sérum physiologique. Le soir, on refait une radioscopie ; *l'image triangulaire qui semblait pleurale a disparu* : le souffle est très faible ; le malade se plaint de la partie haute de l'aisselle gauche. On réinjecte 30.000 u. de pénicilline dans 2 cm<sup>3</sup> de sérum physiologique dans la base droite où le souffle est très faible.

Le 18<sup>e</sup> jour, la température persiste ; le malade est très fatigué : 30.000 unités dans la base droite où le souffle a disparu et 20.000 dans le sommet gauche, à quoi on ajoute 6 injections par 24 heures de Solumédine, le soir la dyspnée a disparu ; le malade dit « renaître ».

Les 19, 20, 21, 22, 23<sup>e</sup> jours, même traitement.

Le 24<sup>e</sup>, on cesse la pénicilline intra-pulmonaire. La température se maintient normale et, le 34<sup>e</sup> jour, le malade quitte la clinique guéri.

Revu trois mois plus tard, il ne garde à la scopie aucune trace de sa complication.

\*  
\* \*

Un résultat aussi spectaculaire nous a incité à persévérer dans cette voie et, depuis lors, nous avons traité toutes nos complications pulmonaires par injection de pénicilline intra-pulmonaire, sans avoir enregistré un seul échec.

A l'heure actuelle, nous agissons de la manière suivante : — dès l'apparition d'une zone d'obscurité respiratoire (en règle générale le lendemain soir du jour de l'opération), nous injectons dans le poumon, au niveau de cette zone, 600.000 unités de pénicilline dans 10 cm<sup>3</sup> de sérum physiologique.

**La technique de l'injection** est extrêmement simple. C'est celle de toute piqûre à travers un espace intercostal. On la pratique avec une aiguille fine, longue de 10 centimètres au moins, à biseau bien effilé afin d'éviter toute blessure superficielle du parenchyme, au niveau où la complication est décelée et sur la ligne axillaire postérieure, pour éviter les grosses bronches. L'injection est poussée à une vitesse normale ; elle n'est pas douloureuse et le seul incident constaté peut être une toux de quelques instants accompagnée d'un mauvais goût dans la bouche, signifiant que l'on est dans une bronche et n'ayant d'autre conséquence que d'obliger à retirer l'aiguille de quelques centimètres avant de continuer l'injection.

Dans les heures qui suivent, très souvent le malade signale spontanément une sensation de bien-être respiratoire.

Cette injection unique est parfois suffisante ; le plus souvent, nous sommes obligé de répéter cette même dose le lendemain, rarement le troisième jour. Il est exceptionnel d'avoir à continuer un ou deux jours de plus mais cela ne présente aucun inconvénient.

Or, quelle que soit la nature de la complication pulmonaire en cause (et elle peut être différente, chaque malade faisant *sa* complication avec *son* poumon) les *signes cliniques sont toujours les mêmes et apparaissent toujours dans le même ordre.*

### Signes commandant la mise en œuvre du traitement :

1<sup>o</sup> Le *début* se signale *invariablement* par une *obscurité respiratoire* qui apparaît le soir du lendemain de l'opération, soit de 30 à 36 heures après celle-ci, et qui *peut ne pas s'accompagner d'élévation de la température*.

C'est là le signe essentiel, capital, celui qu'il faut toujours, à ce moment-là, rechercher (ce qui est facile en glissant le stéthoscope sous le dos du malade que l'on soulève à peine), et dont la constatation implique la mise en œuvre immédiate du traitement, sans attendre la matité, qui n'est pas à rechercher dès le début parce qu'elle n'est pas d'apparition précoce (elle est plutôt un signe d'épanchement pleural), ni le souffle tubaire, qui arrive le jour suivant, en général avec la température.

2<sup>o</sup> A l'invariabilité de ces signes physiques s'oppose l'*inconstance des signes fonctionnels* et nous avons été frappé par la rareté des points de côté. La polypnée même est rare, mais quand elle existe elle est, à notre avis, d'une importance diagnostique de premier ordre.

Il existe quelquefois un petit épanchement pleural hémorragique qui demande quelques jours de plus pour sa résolution ; l'évolution demeure cependant toujours favorable.

C'est dès la perception de l'*obscurité respiratoire* (entre la 30<sup>e</sup> et la 36<sup>e</sup> heure) sans attendre l'élévation de la température et l'apparition du souffle tubaire que la première injection de 600.000 unités de pénicilline dans 10 cm<sup>3</sup> de sérum physiologique doit être faite. La constatation du souffle n'empêche cependant pas le succès de la thérapeutique, mais il est alors plus long à obtenir.

L'innocuité et l'efficacité de ce traitement sont telles que nous l'instituons sans même faire le contrôle radioscopique que nous pratiquions systématiquement au début, mais qui fatigue toujours plus ou moins les malades.

Ce contrôle radiologique, utile pour affirmer un diagnostic hésitant est, cependant, du point de vue spéculatif, plein d'intérêt, car les images constatées sont de deux sortes :

— soit, dans la très grande majorité des cas, des images à contours nets, telles qu'on les voit dans les atélectasies des cancers du poumon ou les adénopathies de primo-infection tuberculeuse bouchant une bronche, ou encore dans les classiques atélectasies post-opératoires dues à un bouchon muqueux décelé par bronchoscopie et dont l'aspiration amène la guérison,

— soit, quelquefois, des images floues, semblables aux images de périscissurite, de spléno-pneumonie localisée qui n'évoquent pas l'atélectasie.

Mais, quelle que soit l'image et quelle que soit la nature exacte des complications constatées, les signes cliniques apparaissent toujours dans le même ordre et le traitement par pénicilline intra-pulmonaire réussit toujours.

### Discussion :

*A quoi est due cette réussite constante ?*

— a) à l'action anti-infectieuse de l'antibiotique ? C'est l'explication la plus logique qu'on puisse invoquer, du moins dans les cas où il existe des signes généraux et une température élevée.

— b) à l'action mécanique du liquide injecté réalisant une désobstruction bronchique de dedans en dehors ? Il est, aussi, logique d'invoquer cette action dans les cas sans température, que seule une auscultation pratiquée matin et soir — à notre avis indispensable — permet de déceler.

On voit, en effet, des complications pulmonaires évoluant avec souffle tubaire sans température. Nous nous demandons si, dans ces cas-là, il ne s'agit pas d'atélectasie non infectée, le malade faisant, comme nous l'avons déjà dit, sa complication pulmonaire avec le poumon qu'il a antérieurement. La preuve expérimentale eût été d'injecter du sérum physiologique seul.

Nous n'avons pas osé le faire, pour ne pas compromettre une guérison que nous savions assurée par l'adjonction de l'antibiotique.

— c) à l'action directe de la piqure, comme cela a déjà été signalé dans le traitement des congestions pulmonaires ?

C'est dans les cas où il n'existe pas d'image atélectasique nette, mais des images floues rappelant les images expérimentales obtenues chez l'animal par irritation nerveuse ou injection d'histamine intra-pulmonaire que l'on serait tenté d'y penser, mais en appréciant ce mécanisme fort probablement très secondaire, à sa juste valeur, la thérapeutique préventive par des anti-histaminiques ne nous ayant pas donné de résultats appréciables.

Il est bien difficile de le dire, en l'absence de vérifications expérimentales.

EN CONCLUSION, trois points paraissent devoir retenir l'attention :

I. — *La possibilité de faire cliniquement un diagnostic suffisant avec des moyens minimes*, sur la simple constatation de l'obscurité respiratoire ; toute la question étant de la découvrir en temps opportun.

A notre avis, toutes les communications antérieures à 1930 englobant toute la pathologie respiratoire (congestion pulmonaire, pneumonie, broncho-pneumonie, etc...), concernent des formes évoluées, compliquées, ayant dépassé ce stade initial.

Nous ne méconnaissons pas la valeur diagnostique et thérapeutique de la bronchoscopie, mais, même de l'avis de ses défenseurs, elle ne s'adresse qu'aux grosses atélectasies pulmonaires. Or, nous pensons que toutes les atélectasies pul-

monaires doivent être traitées au stade initial, aucune d'entre elles n'étant à l'abri d'une complication infectieuse plus ou moins grave. Manifestement, la bronchoscopie ne peut pas être mise en œuvre dans tous les cas.

Personnellement, nous n'avons jamais été obligé d'y avoir recours.

II. — *L'inefficacité des thérapeutiques par voie générale* — qu'il s'agisse de vaccins, balsamiques ou antibiotiques même à dose très élevée et par voie intraveineuse — *contrastant avec l'efficacité de l'injection locale* (comparable à celle observée dans la thérapeutique de l'anthrax), la dose totale étant de l'ordre de 1.500.000 à 2.000.000 d'unités.

III. — *L'entrée en jeu successive de deux facteurs pathogéniques :*

a) un facteur d'oblitération bronchique indiscutable bien mis en évidence depuis 1930, par l'école de CHEVALLIER-JACKSON, d'origine nerveuse (section des X, etc...) ou sécrétoire, qui peut parfois exister seul (les cas sans température chez des gens à poumon non infecté antérieurement) ;

b) un facteur d'infection se développant à la faveur du précédent, réalisant à l'intérieur du poumon le mécanisme bien connu de la cavité close, chez des gens à poumon antérieurement infecté. Ce qui explique très bien pourquoi les thérapeutiques de désinfection pré-opératoire utilisées autrefois présentaient une efficacité relative.

Tout se passe comme si l'injection de pénicilline locale agissait sur ces deux facteurs.

D'une pratique portant sur près de 500 cas, nous avons retiré la conviction :

1° *Que presque toutes les complications pulmonaires post-opératoires sont des atélectasies ;*

2° *Qu'elles commencent toujours par une zone d'obscurité respiratoire ;*

3° *Que toutes les atélectasies doivent être soignées — dès le début — leur devenir pathologique étant imprévisible ;*

4° *Que la pénicilline intra-pulmonaire a fait ses preuves comme moyen simple, sans danger, efficace, de traiter et guérir ces atélectasies.*

(Travail du service du Dr Georges DUBOURG, Bordeaux).

## TECHNIQUES ANESTHÉSQUES EN CHIRURGIE INFANTILE

PAR

**Bernard DUHAMEL (\*)**

L'anesthésiologie infantile évolue entre deux conceptions extrêmes et également condamnables : pour certains, et beaucoup de spécialistes de Pédiatrie le croient encore, anesthésier un enfant est une chose facile, une « anesthésie d'enfant » pour parodier le mot célèbre de PANAS ; pour d'autres, et cette fois c'est plutôt l'opinion des non-spécialistes, l'enfant est un adulte en réduction qui peut bénéficier — toutes proportions gardées — de la plupart des techniques utilisées chez l'adulte.

En réalité, s'il est vrai que l'organisme de l'enfant est particulièrement tolérant envers les diverses drogues qui peuvent être administrées, il est également manifeste que les différents appareils présentent une fragilité et une instabilité telles qu'il est absolument nécessaire d'utiliser pendant les premières années de la vie des techniques anesthésiques spéciales à cet âge qui, seules, pourront s'accorder avec les progrès considérables de la technique chirurgicale.

Étant chirurgien, c'est sans idée préconçue, et uniquement en fonction des nécessités cliniques et opératoires que j'ai essayé de mettre au point les techniques et les appareillages que je vais présenter, qui, comme je l'ai appris à la lecture de quelques publications récentes, ne diffèrent que peu des techniques et appareillages qu'utilisent actuellement les spécialistes étrangers de l'anesthésiologie infantile, et qu'ils ont mis au point après un cheminement probablement différent du mien.

J'envisagerai uniquement ici l'anesthésie des très jeunes enfants, car c'est elle qui pose les problèmes les plus délicats, et l'anesthésie par inhalation, seule méthode que nous employons à cet âge (1).

\* \* \*

Il n'entre pas dans le but de cet exposé d'envisager les notions indispensables de *physiologie* qui commandent la technique anesthésique chez le jeune enfant,

(\*) Communication faite à la Société d'Anesthésie le 11 janvier 1951.

mais il me faut cependant insister sur un point capital. *Quand on endort un enfant, surtout un nourrisson, et pour une intervention d'une certaine durée, il faut penser avant tout à résoudre des problèmes de physique et non des problèmes de chimie.* J'ai fait allusion tout à l'heure à la parfaite tolérance de l'organisme jeune aux toxiques, tolérance qui permet théoriquement l'administration de n'importe quelle drogue ; je ne ferai que rappeler d'une part l'élévation physiologique du métabolisme de base, qui impose à la fois l'utilisation d'importantes doses d'anesthésiques et une oxygénation abondante ; d'autre part l'instabilité des centres bulbaires qui sont déprimés à la fois par l'action directe de l'agent anesthésique, par le déséquilibre humoral éventuel et par les excitations périphériques, ne laissant qu'une *très faible marge* entre les premiers stades de l'anesthésie confirmée et l'intoxication dangereuse (10). Tous ces problèmes de chimie physiologique, qui sont bien connus de tous les anesthésistes, permettraient l'utilisation de n'importe quelle technique, s'ils n'étaient dominés par des problèmes purement mécaniques qui constituent la principale difficulté de l'anesthésiologie infantile.

On peut les résumer en trois points :

— *Le faible volume des échanges respiratoires*, volume qui, de plus est variable d'un moment à l'autre, la respiration étant toujours irrégulière dans son rythme et dans son amplitude.

— *L'importance des espaces morts*, proportionnellement considérables par rapport à l'adulte, eu égard à la faible capacité respiratoire.

— *La faiblesse de la musculature* qui rend l'enfant incapable d'un effort respiratoire quelconque.

L'anoxie comme l'hypercapnie, la difficulté à l'induction comme le surdosage, écueils habituels de l'anesthésie infantile ne sont le plus souvent imputables ni à l'anesthésique utilisé, ni même aux conditions physiologiques propres à l'enfant endormi, mais à la méconnaissance de ces notions physiques qui, pour la pratique courante peuvent imposer les règles suivantes :

— Suppression de toutes les causes d'effort respiratoire = soupapes, longues tuyauteries, cuves sur les circuits respiratoires, ballons trop épais...

— Réduction au minimum des espaces morts par l'adoption des méthodes ouvertes, l'utilisation fréquente de l'intubation trachéale...

— Établissement d'un courant gazeux important, et abondamment oxygéné, pour éviter toute stagnation des gaz expirés.

— « Assistance » continue de la respiration chaque fois que les nécessités chirurgicales obligent à utiliser un système temporairement clos.

\* \* \*

En règle générale, mis à part le dernier cas envisagé, c'est donc à la *technique « ouverte »* que l'on a recours en anesthésiologie infantile et cela limite considérablement l'utilisation de deux produits couramment employés chez l'adulte : le cyclopropane et le curare. Je signalerai d'ailleurs que, même en chirurgie thoracique où la technique anesthésique particulière permet leur emploi, la plupart des auteurs tendent actuellement à abandonner ces produits pour l'anesthésie des très jeunes enfants (2). Les anesthésiques le plus souvent utilisés restent donc les plus classiques : l'éther et le protoxyde d'azote.

L'*éther* est l'agent fondamental en anesthésie infantile du fait de sa maniabilité, de sa grande marge de sécurité et de sa puissance, qui permet avec une concentration modérée de maintenir une excellente oxygénation. Son utilisation dans un système ouvert, qui implique un débit plus important que dans un système clos nécessite presque toujours l'alimentation par barbotage, les cuves des appareils habituels, conçues pour être intercalées sur un circuit respiratoire, ne permettant pas d'obtenir une concentration suffisante. Ce barbotage présente des inconvénients théoriques auxquels il est facile de remédier : Le produit se trouvant donné à l'état de suspension plus qu'à l'état de vapeurs est susceptible de causer d'une part une irritation des voies respiratoires, d'autre part un refroidissement de l'enfant. Le réchauffement préalable de l'oxygène par barbotage dans de l'eau chaude ou l'utilisation d'un générateur du type Oxford-Vaporiser pourraient obvier à la fois à ces deux inconvénients.

L'expérience montre cependant qu'à la condition d'avoir une bonne prémédication par l'atropine, un départ à l'aide d'un anesthésique starter rapide et non irritant, et au besoin un fond d'anesthésie au N<sup>2</sup>O, l'éther-ouvert est parfaitement toléré. Il est cependant utile d'avoir toujours sous la main un aspirateur pour éviter l'encombrement des voies respiratoires par des mucosités. Quant au refroidissement, il semble actuellement plus utile que nuisible chez le jeune enfant, toujours sujet à l'hyperthermie, et il permet en outre de réduire le métabolisme de base et le besoin en oxygène (3). Il ne devra être surveillé que chez le nouveau-né, surtout s'il est prématuré.

Le *protoxyde d'azote*, du fait de sa rapidité d'action et de son absence d'odeur est un excellent agent d'induction chez l'enfant, surtout en cas d'interventions itératives. Le circuit ouvert en permet une utilisation rationnelle ; cependant la nécessité d'avoir une oxygénation suffisante limite son emploi au départ de l'anesthésie et au rôle d'anesthésique de fond, à une concentration ne devant guère dépasser 60 % en cours d'anesthésie.

A côté de ces deux produits classiques un nouvel agent tend à prendre une



place de plus en plus grande en anesthésie infantile : c'est le *vinethène*, qu'il est malheureusement impossible de se procurer en France actuellement. G. JACQUOT en a fait une excellente étude dans ce journal (4). J'ai pu en faire venir d'Amérique et l'essayer dans ses deux indications habituelles : l'anesthésie de courte durée, et la mise en train d'une anesthésie à l'éther.

Ce produit permet en effet une perte de conscience presque instantanée, et une induction accélérée sans aucune irritation des voies respiratoires et sans excitation. S'il est utilisé seul, le réveil est rapide et sans malaises ; si l'on continue l'anesthésie à l'éther, les deux produits se complètent remarquablement, et en cas de besoin l'anesthésie peut être approfondie rapidement en redonnant quelques bouffées de *vinethène*.

Je n'ai pas observé d'hypersalivation, comme il est classique de le décrire, les enfants étant toujours préparés à l'atropine. Le *vinethène* peut se donner goutte-à-goutte à la compresse, et, de cette manière on peut éviter aux enfants l'appréhension du masque, seul inconvénient du N<sup>2</sup>O-starter. Il m'a semblé cependant difficile de pousser ainsi suffisamment l'anesthésie sans provoquer de cyanose ; celle-ci n'apparaît pas quand le *vinethène* est donné avec de l'oxygène. De plus l'administration à la compresse nécessite une grande quantité de ce produit particulièrement volatil et dont je n'ai qu'une petite réserve. C'est pourquoi je préfère le donner au masque, par barbotage d'un courant d'oxygène. L'anesthésie peut être commencée sans avoir besoin d'appliquer strictement le masque comme il faut le faire avec le protoxyde. Le passage à l'éther, le branchement éventuel sur un tube intra-trachéal, l'approfondissement secondaire en cours d'anesthésie peuvent être réalisés sans changer d'appareil. Je présenterai tout à l'heure le générateur à double barbotage que j'ai construit à cet effet.

\* \* \*

Les appareils utilisés à l'étranger pour l'anesthésie ouverte chez l'enfant sont de trois types (5).

— *Le goutte-à-goutte à la compresse* qui est la méthode la plus couramment utilisée aux États-Unis, avec le *vinethène* et l'éther comme agents. J'ai dit ce que j'en pensais pour l'utilisation avec le *vinethène*. Pour l'éther cette méthode semble exposer plus que toute autre au refroidissement, aux lésions cutanées, et ne permet pas facilement l'oxygénation. Sous la petite cloche qui supporte la compresse il se fait également un certain rebreathing. Pour ma part je ne peux me résoudre à adopter cette technique.

— *Le tube d'AYRE*, tube en T dont une branche va au masque ou au tube trachéal, une seconde amène les vapeurs ou gaz anesthésiques et l'oxygène, et la troisième, de longueur variable, permet l'expiration à l'air libre. Ce système, d'une



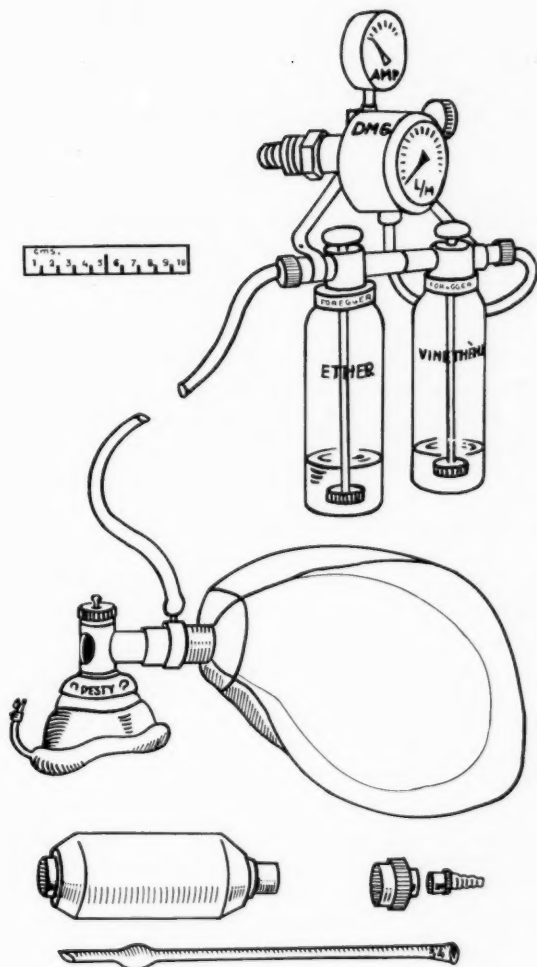


FIG. 1.

parfaite simplicité, offre un minimum de résistance à la respiration, mais permet un certain rebreathing par re-respiration du contenu de la branche ouverte.

— La valve de Digby LEIGH (comme celle de l'Oxford-Vaporiser) comporte une soupape d'inspiration communiquant avec un ballon où se collectent les gaz anesthésiques, et une soupape d'expiration permettant le rejet à l'extérieur. Cet appareil permet une parfaite élimination des gaz expirés, mais du fait même de l'existence de deux soupapes, occasionne une certaine résistance à la respiration.

J'utilise depuis plusieurs années un artifice qui m'a donné toute satisfaction : le masque ou le tube d'intubation sont raccordés à un robinet de masque standard de petites dimensions (robinet de l'appareil de MARTINAUD et CLAUDEL construit par R. PESTY), qu'il est possible de laisser partiellement ouvert. L'oxygène et les vapeurs anesthésiques venant du ballon, qui est raccordé immédiatement sur le robinet de masque (et qui a un rôle d'équilibration et de contrôle, et non de rebreathing) s'échappent donc à l'extérieur par l'orifice resté libre. L'enfant inspire dans ce courant gazeux et expire directement à l'extérieur, le courant gazeux jouant le rôle d'une valve qui n'offre absolument aucune résistance à la respiration si le débit et la dimension de l'orifice sont convenablement combinés.

Sur ce montage, en cas de besoin, un petit canister est disposé entre le robinet de masque et le ballon, et il suffit de fermer l'orifice d'échappement des gaz pour disposer instantanément d'un circuit fermé.

Chez le nouveau-né ce montage est cependant encore trop important, et nous essayons en ce moment un montage réalisé spécialement par R. PESTY.

L'alimentation en gaz peut être fournie par une machine anesthésique standard, la cuve à éther étant branchée du côté « inspiration » et le tube opposé étant obturé. Nous utilisons à l'hôpital des Enfants Malades soit l'appareil de MARTINAUD et CLAUDEL qui, lui, ne comprend qu'un seul orifice de sortie (l'utilisation actuelle prévue par son constructeur étant justement de servir à alimenter un circuit respiratoire indépendant), soit un appareil construit sur nos indications par la société *l'Appareil Médical de Précision* (appareil A<sup>2</sup>) qui réalise sans aucune complication inutile un excellent générateur d'oxygène-N<sup>2</sup>O-éther. Pour mon usage personnel, et pour pouvoir utiliser le vinéthène j'ai construit un générateur transportable, de toutes petites dimensions, à l'aide d'un bloc débitmétrique DM6 de l'A. M. P. et de deux barboteurs à éther « 40 » de FOREGGER (FIG. 1).

\*  
\* \*

*L'intubation trachéale* a de très nombreuses indications en chirurgie infantile. Outre ses indications formelles, identiques à celles de l'adulte, nous l'utilisons presque quotidiennement dans la chirurgie des malformations faciales (bec-de-lièvre et division palatine...) et elle est encore indiquée dans toutes les interventions

longues ou choquantes comme le meilleur moyen de réduire au minimum l'espace mort, si nuisible chez le petit enfant. J'ai présenté récemment devant notre société des sondes que j'ai fait construire spécialement pour l'intubation trachéale du nourrisson (6 et 7) sondes dont la caractéristique essentielle est la présence d'une olive destinée à limiter la pénétration de la sonde dans la trachée.

L'intubation est toujours pratiquée par voie buccale sous contrôle laryngoscopique direct ; le laryngoscope le plus approprié à l'intubation chez les enfants me semble le laryngoscope de BENNET, taille moyenne, que nous avons adopté après avoir essayé la plupart des modèles existant actuellement.

Contrairement à une opinion couramment admise l'intubation trachéale n'est ni plus difficile, ni plus dangereuse chez le jeune enfant que chez l'adulte lorsqu'elle est correctement pratiquée (8). J'ai intubé moi-même plusieurs centaines de nourrissons sans avoir jamais d'accidents. Au tout début, lorsque je ne possédais pas de sondes spéciales et que j'utilisais des sondes uréthrales coupées j'ai observé 4 fois de très légers œdèmes glottiques qui ont toujours cédé à l'atropine et au gardénal. Depuis plus de 2 ans je n'ai pas observé de tels incidents bien que de nombreux anesthésistes se soient inquiétés de la rigidité des sondes en gomme que j'utilise, rigidité nécessitée par le travail endo-buccal des opérations pour malformations faciales.

\* \*

Nous résumons actuellement la prémédication à la simple injection sous-cutanée d'*atropine*, 20 à 30 minutes avant le début de l'anesthésie, à la dose de  $1/8$  de milligramme jusqu'à 1 an,  $1/4$  de milligramme au-dessus de cet âge. Le rôle de cet alcaloïde est encore plus grand chez l'enfant que chez l'adulte, du fait de la vagotonie, de l'hyperréflexivité et de l'hypersécrétion propres à cet âge.

Nous avons abandonné le gardénal sodique qui a semblé être bien souvent une cause d'agitation.

Quant à la morphine, bien que parfaitement tolérée par l'enfant, elle a une action dépressive trop marquée pour être utilisée dans la chirurgie courante. Elle peut être utile en chirurgie thoracique, lorsque la respiration est assistée, pour réduire le métabolisme de base et partant le besoin en oxygène (3).

(Clinique Chirurgicale Infantile de l'Hôpital des Enfants Malades, Paris.)

RÉFÉRENCES

1. DUHAMEL (Bernard). — Notes sur l'anesthésie chez le jeune enfant. *Semaine des Hôpitaux de Paris*, **25**, 37, 18 mai 1949, p. 1601.
2. Anesthésie du nouveau-né, 118<sup>e</sup> Congrès annuel de la British Medical Association, 19 juillet 1950. (*British Ml. Jl.*, 4673, 29 juillet 1950).
3. DU BOUCHET (Nadia). — L'anesthésie en chirurgie cardiaque, in « Chirurgie du cœur » sous la direction du Pr d'ALLAINES, Expansion scientifique Française, 1950.
4. JACQUOT (G.) et QUEVAUVILLER (A.). — L'éther divinylque ou vinéthène. *Anesthésie et Analgésie* **3**, 1, février 1937 ; p. 1.
5. LEIGH (Digby) et BELTON (Kathleen). — Pediatric anesthesia. Macmillan Co., New-York, 1948.
6. DUHAMEL (Bernard). — Sondes pour intubation trachéale chez les nourrissons. *Anesthésie et Analgésie* : **7**, 4, novembre 1950, p. 568.
7. DUHAMEL (Bernard). — L'anesthésie par intubation trachéale chez les jeunes enfants. *Sté de Laryngologie des Hôpitaux de Paris*, 20 novembre 1950.
8. CHOPIN (J.). — L'anesthésie par inhalation chez l'enfant. *Semaine des Hôpitaux de Paris* : **25**, 45, 18 juin 1949, p. 1932.
9. GRÉGOIRE (Geneviève). — L'anesthésie chez le jeune enfant. *Thèse de Lyon*, 1949.
10. STEPHEN (C. R.). — Anesthesia in Infants and Young Children for major surgical procedures. *Arch. Surg.*, **60**, 1035, juin 1950.

## FONCTIONNEMENT D'UN SERVICE D'ANESTHÉSIOLOGIE (\*)

PAR

**R. MERLE D'AUBIGNÉ et E. KERN**

On sait que des « départements d'anesthésie » existent dans tous les grands hôpitaux anglo-saxons. Ayant eu le temps de grandir au cours d'une évolution s'étendant sur un siècle, ces départements sont devenus des services hospitaliers importants, richement dotés en personnel et en matériel ; leur fonctionnement nécessite une organisation complexe.

Dans ce travail, nous n'avons pourtant nullement l'intention de décrire le fonctionnement d'un service américain. Nous nous proposons plus simplement d'exposer le fonctionnement du service d'anesthésiologie de la *Clinique de Chirurgie Orthopédique et Réparatrice de la Faculté de Médecine de Paris*. Nous pensons que cet exposé peut être utile parce que, malgré ses nombreuses imperfections — dont nous sommes parfaitement conscients — ce service a à son actif le fait d'exister, d'exister en France et d'avoir été créé en tenant compte des possibilités et des conditions réelles qui existent chez nous.

La création de ce premier service français d'anesthésiologie remonte à 1945. Elle suivit de peu notre première rencontre, aux Armées, en Allemagne. Fondé à l'*Hôpital Léopold Bellan* dont l'un de nous (M. A.) fut le chirurgien-chef, ce service fut transféré en 1946 au *Centre National de Chirurgie Reconstructive (Hôpital Foch)*. Il fonctionne actuellement dans le cadre de la *Clinique Chirurgicale Orthopédique et Réparatrice, à l'Hôpital Cochin*.

Ce service d'anesthésie n'a cessé de croître au cours des cinq années qui viennent de s'écouler. Dirigé par l'un de nous (E. K.), il compte actuellement 4 médecins-anesthésistes spécialisés et 8 médecins en voie de spécialisation, parmi lesquels 4 ont plus d'une année de pratique. Alors qu'à son début le service d'anesthésie fonctionnait avec le matériel personnel des anesthésistes, il est actuellement doté de 3 appareils en circuit fermé, de plusieurs trousses à intubation, d'appareils à oxygénation, à transfusion sanguine, etc...

(\*) Communication faite à la Séance du 22 juin 1950 de la Société Française d'Anesthésie et d'Anal-gésie.

A notre avis, un service d'anesthésiologie doit viser un triple objectif :

- 1) Assurer des anesthésies parfaites et veiller au bon état pré- per- et post-opératoire du malade (objectif clinique).
- 2) Dispenser un enseignement clinique (objectif didactique).
- 3) Procéder à des recherches (objectif scientifique).

#### 1) L'OBJECTIF CLINIQUE

Le premier but ne peut être atteint sans une parfaite collaboration et compréhension entre chirurgiens et anesthésistes. Chacun doit être informé et tenir compte des difficultés éventuelles, soit sur le plan chirurgical, soit sur le plan anesthésie-réanimation, étant donné que toute difficulté sur l'un a une répercussion sur l'autre. Dans notre service, la liaison pré-opératoire entre chirurgiens et anesthésistes est réalisée par leur présence commune aux discussions des indications opératoires (samedi matin et lundi après-midi). La liaison post-opératoire est réalisée par le contact direct entre les chirurgiens ou les internes avec les anesthésiologistes responsables.

L'anesthésiste-chef assiste à la réunion qui aboutit à l'établissement du tableau opératoire hebdomadaire et il désigne l'anesthésiste pour chaque opération. Dans la répartition du travail il ne sera tenu compte que de l'importance de l'opération et du degré de spécialisation de l'anesthésiste ; nous ne croyons pas qu'il soit souhaitable, à l'intérieur même d'un service, d'attacher un anesthésiste plus particulièrement à tel ou tel chirurgien. Nous tenons à souligner un autre point : dans la désignation des anesthésistes nous ne défavorisons jamais les jeunes chirurgiens par rapport à leurs aînés ; nous estimons au contraire que ce sera souvent auprès du jeune chirurgien que la présence d'un anesthésiste-réanimateur expérimenté pourra être le plus utile. Une attention particulière est accordée à la fixation de l'heure pour chaque opération, condition indispensable lorsqu'il s'agit d'un travail d'équipe. De plus, la préanesthésie sera prescrite en fonction de l'heure du tableau opératoire ; on connaît l'importance d'une prémédication judicieuse au cours de l'anesthésie moderne.

Dès que le tableau opératoire est fixé, le médecin-stagiaire chargé exclusivement de la liaison entre le service et la banque du sang évalue nos besoins approximatifs en sang et en plasma pour la semaine, en tenant compte du groupe sanguin et du facteur Rh de chaque malade (tout nouveau malade est groupé dès son entrée dans le service).

Les autres médecins-stagiaires procèdent à un examen pré-opératoire complet des futurs opérés. Ils doivent confronter les constatations cliniques avec les résultats des examens de laboratoire de routine, pratiqués également dès l'entrée des malades. Les observations sont consignées sur une fiche d'anesthésie en double (l'original restera dans les archives, la copie dans le dossier du malade).

Les observations seront présentées lors de la visite d'anesthésie dans les salles (lundi matin). Toute particularité sera notée et discutée à la réunion qui fait suite à la visite. Les indications anesthésiques sont posées à ce moment et des indications spéciales consignées par écrit.

Toutes les anesthésies de notre service sont données d'après les techniques modernes (le masque d'Ombrédanne a disparu du service). Elles sont dirigées par un médecin-anesthésiste spécialisé que nous appelons le « responsable », assisté de deux anesthésistes-stagiaires. La conduite de la réanimation per-opératoire entre dans les attributions du responsable ; nous ne pensons pas qu'il soit désirable ou seulement utile de dissocier anesthésie et réanimation per-opératoires et nous sommes persuadés qu'on a tout avantage à les faire pratiquer sous une direction unique. La tenue d'une fiche d'anesthésie comportant l'établissement de courbes pour le pouls et la tension est obligatoire ; un protocole d'anesthésie succinct est consigné immédiatement après l'opération dans le livre d'anesthésie du service.

Les soins post-anesthésiques et les soins post-opératoires non chirurgicaux sont assurés en collaboration par le personnel chirurgical et anesthésique. Une contre-visite d'anesthésie est effectuée entre 4 et 6 heures. Les opérés du matin, les malades devant être opérés le lendemain et ceux dont l'opération remonte à moins de 5 jours sont examinés attentivement. Les résultats de cet examen sont enregistrés dans un livre spécial déposé chez les surveillantes. Quand il y a lieu, des mesures thérapeutiques urgentes sont instituées (transfusion sanguine, oxygénothérapie, médication anti-algique par des perfusions de procaine, aspiration trachéo-bronchique, aspiration gastrique, héparinisation, etc...).

L'expérience nous a montré que bien loin de donner lieu à des frictions entre chirurgiens et anesthésistes cette collaboration des deux équipes, faite dans un esprit d'entre-aide, permet de réaliser une surveillance post-opératoire très efficace.

Le bilan post-anesthésique est établi pour chaque malade au cours de la visite du samedi matin, jour où l'on n'opère pas dans le service. Toutes les fiches sont mises à jour et celles des malades sortants classées dans le fichier d'anesthésie du service.

## 2) L'ENSEIGNEMENT

Dans notre service, l'enseignement comporte deux degrés distincts.

a) Un *enseignement clinique* destiné aux candidats au Diplôme d'Anesthésiologie de la Faculté de Médecine de Paris, donné en liaison avec l'enseignement Universitaire dirigé par le P<sup>r</sup> MOULONGUET.

Cet enseignement est assuré tous les matins dans les salles d'opération où les stagiaires sont progressivement initiés, guidés et supervisés, dans la pratique de toutes les méthodes modernes de l'anesthésie et de la réanimation. A côté de



l'emploi presque systématique du circuit fermé et de l'anesthésie intra-veineuse, nous considérons l'intubation trachéale, la curarisation et la transfusion comme des techniques courantes et nullement exceptionnelles. Nous veillons à ce que nos stagiaires en apprennent l'application correcte au cours de leur stage dans le service dont la durée est d'une année au moins. Par la discipline sévère concernant les soins pré- et post-opératoires, nous les habituons à ne pas considérer la pratique de l'anesthésie comme une fonction purement technique limitée à la durée de l'acte opératoire. Nous essayons de former des anesthésiologistes dans le sens complet du terme, c'est-à-dire des collaborateurs véritables pour le chirurgien.

b) Un enseignement « *post-graduate* ».

Cet enseignement, sous la direction conjointe de MM. KERN et LASSNER, comporte une réunion hebdomadaire de 2 à 3 heures. Une partie de la réunion est consacrée à l'analyse et à la discussion de cas cliniques intéressants — non seulement du service mais aussi de ceux rapportés par les auditeurs — ; dans une deuxième partie sont exposés des problèmes d'actualité par des spécialistes de chaque question particulière.

Ces réunions, instituées il y a 4 ans, connaissent une grande faveur. Un public nombreux, comprenant des anesthésistes expérimentés, des étudiants, des médecins et des chirurgiens, des parisiens et des provinciaux, montre l'intérêt que rencontre cet enseignement très spécialisé dans les milieux médicaux les plus divers.

3) LA RECHERCHE

La recherche anesthésiologique est menée activement dans le domaine clinique. Des questions très diverses ont été étudiées et les résultats obtenus analysés dans de nombreux travaux, communications et thèses. Des médicaments nouveaux comme le pentothal et le curare ont été étudiés très tôt et avec un soin tout particulier, leurs indications et modes d'application, codifiées. Des recherches sont actuellement en cours sur la procaine intra-veineuse en goutte-à-goutte continu, sur l'emploi per- et post-opératoire de l'alcool intra-veineux, sur la valeur clinique de nouvelles préparations de curare, etc... L'intubation trachéale, pratiquée dans le service sur une très grande échelle, a été vulgarisée dès 1946. Des travaux spéciaux ont été consacrés aux problèmes particuliers que posent l'anesthésie et la réanimation en traumatologie, chez les brûlés, au cours des interventions sur la colonne vertébrale, sur le sympathique, chez les vieillards, etc...

Dès que seront terminés les travaux d'installation du laboratoire, actuellement en cours, les recherches cliniques seront doublées de recherches de laboratoire, avec la collaboration de notre chef de laboratoire, M. LASSNER.

On sait que dans l'organisation hospitalière française en général et dans celle de l'Assistance Publique de *Paris* en particulier, les fonctions de médecin sont



pratiquement ou entièrement honorifiques. Dans ces conditions, il nous reste à expliquer comment un service important, dont le fonctionnement nécessite la présence journalière d'une équipe nombreuse et compétente, a pu être créé en absence de tout soutien financier public.

Il est évident que les anesthésiologistes spécialisés de notre service qui sont obligés de gagner leur vie doivent pouvoir disposer de temps. Nous avons résolu ce problème en augmentant le nombre de nos assistants. Chacun donne à l'hôpital deux à trois matinées entières par semaine et dispose librement du reste de son temps. Tous nos assistants ont été formés dans notre service au cours des dernières années ; leurs liens avec le service ne sont pas seulement professionnels, ils sont aussi psychologiques : les assistants restent attachés affectivement à ce service qui leur a permis de se spécialiser et dans lequel l'esprit d'équipe est poussé très loin. Nous saisissons cette occasion pour rendre hommage à leur dévouement et désintéressement.

Les stagiaires anesthésistes affluent dans ce service où ils ne sont pas abandonnés à eux-mêmes, mais constamment guidés et instruits par leurs aînés.

Les éléments peu intéressants s'éliminent d'eux-mêmes rapidement du fait de la discipline rigoureuse du service, du gros effort qui leur est demandé et aussi des nombreuses tâches ingrates qui leur incombent ; ceux qui restent subissent un entraînement intensif et c'est parmi eux que se recruteront nos « responsables » de demain.

Nous venons de dresser le bilan de l'actif, c'est-à-dire des réalisations de notre service d'anesthésiologie. Nous tenons maintenant à dire un mot de ses imperfections. Ce service qui a besoin d'espace, à cause de l'importance de son personnel et de son matériel, fonctionne dans le cadre de la Clinique Chirurgicale Orthopédique qui, à l'hôpital *Cochin*, est installé dans des locaux notoirement insuffisants. Le manque de locaux et l'exiguïté des lieux constituent une véritable calamité. Pour le moment, nous ne disposons même pas d'une salle d'anesthésie ; l'induction doit se faire dans des conditions matérielles difficiles pour l'anesthésiste et dans des conditions indésirables pour le psychisme du malade (pièce dans laquelle travaillent des panseuses, couloir constamment traversé par de nombreuses personnes, bruit, etc...). Les anesthésistes ne disposent pas d'un bureau, les observations, le fichier, toute la documentation ne peuvent être centralisés, et souvent les « staff-meetings » doivent se tenir dans les couloirs.

La question du matériel a présenté des difficultés énormes dans le passé ; encore aujourd'hui elle nous crée souvent des préoccupations sérieuses. Il a fallu beaucoup de ténacité et de patience pour équiper le service convenablement. Les délais de livraison sont toujours très longs et les délais de réparation souvent désespérants.

Depuis deux ans l'Assistance Publique a fait nommer au concours des assistants d'anesthésiologie, mais il n'existe toujours pas de statut d'anesthésiologie pour les hôpitaux. Le service d'anesthésiologie ne figurant pas au règlement, un tel service, même quand il existe effectivement, ne peut demander l'affectation de personnel. D'autre part, l'effectif déjà très réduit, du personnel chirurgical proprement dit ne permet que difficilement de distraire un infirmier ou une infirmière des tâches qui leur sont officiellement assignées. Le manque d'une infirmière affectée au service d'anesthésiologie et chargée du nettoyage, de l'entretien et de la stérilisation du matériel d'anesthésie, ainsi que du réapprovisionnement, constitue un très lourd handicap pour la bonne marche du service.

De notre exposé il ressort clairement que le bon fonctionnement d'un service d'anesthésiologie dépend d'une organisation complexe. Cette complexité comporte forcément avantages et inconvénients. Dans notre service, nous l'avons vu, les inconvénients sont surtout d'ordre matériel. Mais il peut aussi y avoir des difficultés d'ordre psychologique : tendance traditionnaliste, crainte de l'encombrement, hésitation devant des méthodes compliquées, etc...

Dans le domaine psychologique nous tenons à souligner un point délicat, mais très important. Pendant longtemps, la conduite de l'anesthésie fut assurée de fait par le chirurgien qui dirigeait et contrôlait durant toute l'opération une personne intermédiaire, jeune externe ou stagiaire, infirmière ou religieuse. La complexité des techniques modernes rend ce contrôle pratiquement impossible et a motivé l'apparition de ce nouveau spécialiste qu'est l'anesthésiologiste. Il est évident que pour pouvoir assurer efficacement sa tâche responsable, ainsi que pour pouvoir organiser et diriger un service qui est composé d'assistants, d'aides et d'infirmières, l'anesthésiologiste doit avoir de l'autorité. Or, si une partie de son autorité dérive automatiquement de sa compétence, une autre, et qui est loin d'être négligeable, devra lui être déléguée par le chef de l'équipe chirurgicale, le chirurgien. Il convient d'investir l'anesthésiologiste, dans son domaine, de l'autorité qu'on entend donner à un collaborateur.

La création, l'organisation et l'intégration d'un service d'anesthésiologie dans notre système hospitalier actuel n'est certes pas chose facile. Mais, quelles que soient les difficultés, nous pensons — et ceci sera notre conclusion — que seuls doivent compter les résultats. Notre expérience, aujourd'hui vieille de cinq ans et notre statistique, portant sur 5.000 cas, nous permettent d'affirmer qu'ils sont excellents.

## FAUT-IL MODIFIER LES COULEURS DES BOUTEILLES DE GAZ UTILISÉES EN ANESTHÉSIE ?

Exposé de quelques incidents  
susceptibles de justifier cette mesure (\*)

PAR

**J. BOUREAU**

Il y a un an, au mois d'octobre 1949, je recevais la lettre suivante de M. GENTILE, Président de la Commission de Normalisation à la Chambre Syndicale de l'Instrument de Chirurgie :

« A la demande du Ministère de la Santé Publique, notre Chambre Syndicale a invité les différents constructeurs d'appareils d'anesthésie français à participer aux travaux d'une réunion destinée à étudier les améliorations à apporter aux différents appareils d'anesthésie français, et notamment étudier la possibilité de normaliser les différents types de raccordements de ces appareils.

« A la première réunion qui s'est tenue à notre Siège Social le 17 octobre courant, une question annexe a été soulevée, qui est celle de la couleur des bouteilles utilisées par les différents fabricants de gaz. D'après différentes informations, des accidents se seraient déjà produits par suite de la non uniformité des couleurs employées.

« Pour cette raison, les constructeurs présents ont émis le vœu qu'une conférence internationale soit réunie pour mettre les fabricants de gaz de tous les pays producteurs d'accord sur l'adoption d'une couleur bien déterminée pour un gaz donné.

« J'ai été chargé de faire part de ce vœu au Ministère de la Santé Publique par une lettre dont ci-joint copie. J'ai été chargé également par mes collègues de faire part de ce vœu au Syndicat des Anesthésiologistes et de vous demander, si vous étiez d'accord sur ce principe, de l'appuyer auprès de l'Administration intéressée. »

J'ai, bien entendu, écrit dans ce sens au Ministère de la Santé Publique, mais je ne pensais pas alors que la question pouvait avoir une réelle importance au point de vue pratique. Je l'appris à mes dépens quelques semaines plus tard et, ayant communiqué le fait à mes collègues Anesthésistes, j'eus la surprise de constater que des incidents de même nature étaient survenus à plusieurs, tous rompus

(\*) Communication faite à la Société d'Anesthésie le 5 octobre 1950.

depuis de longues années à une pratique anesthésique quotidienne. Quelques-uns ont bien voulu me communiquer leurs observations, et j'ai pensé qu'il n'était pas inutile de vous les rapporter car elles me semblent de nature à motiver certaines modifications, soit des couleurs adoptées pour chaque gaz, soit des valves de raccordement des bouteilles aux appareils d'anesthésie.

Voici l'exposé des faits :

#### PREMIÈRE OBSERVATION

Malade d'une soixantaine d'années, devant subir une hystérectomie élargie pour cancer du col. Femme très fatiguée et par surcroît atteinte d'une lésion cardiaque.

L'anesthésie est commencée avec une dose de Pentothal sodique juste suffisante pour procurer l'inconscience, soit 4 cm<sup>3</sup>, puis continuée avec du protoxyde d'azote-oxygène et très rapidement de l'éther. L'oxygène est administré à une concentration élevée en raison des lésions cardiaques ; l'éther est maintenu en circuit jusqu'à l'obtention du sommeil chirurgical.

La malade est alors transportée sur la table d'opération, mise en position de Trendelenbourg et, dès que les champs abdominaux sont en place, éther et protoxyde d'azote sont supprimés, l'oxygène étant seul maintenu. Très rapidement la malade pâlit, se cyanose et sa respiration spontanée cesse. Le ballon est alors vidangé, puis rempli d'oxygène et la respiration est maintenue artificiellement par pressions manuelles du ballon. Mais la cyanose persiste, peut-être mal évaluée en raison du mauvais éclairage de la salle d'opération et de l'ombre projetée par les champs bleus disposés au-dessus du cerceau ; la position très inclinée et le mauvais état cardio-vasculaire peuvent d'ailleurs l'expliquer partiellement. Quoi qu'il en soit, on renouvelle la vidange du ballon toutes les minutes ; mais la cyanose s'accroît, le pouls rapidement faiblit : on s'aperçoit alors que le protoxyde d'azote a été monté sur l'étrier oxygène, et l'oxygène sur l'étrier protoxyde.

La veille au soir, la Maison de Santé avait été approvisionnée en gaz anesthésique et l'infirmier de la salle d'opération désirant s'assurer que les bouteilles montées sur l'appareil n'étaient pas vides, les avait retirées puis remontées, malheureusement en sens contraire ; et si l'anesthésiste n'avait pas vérifié le montage, c'est qu'étant le seul à manier cet appareil et à changer les bouteilles de gaz, il n'avait pas songé un instant à une telle éventualité. Il est probable que l'erreur de montage lui eut sauté aux yeux si ces bouteilles, plus ou moins décolorées l'une et l'autre, avaient été de teinte très différente.

#### DEUXIÈME OBSERVATION

Les faits précédents ayant été rapportés au fournisseur de gaz, celui-ci signala qu'un mois auparavant un accident identique était survenu dans un Hôpital de l'Assistance Publique, accident qui avait motivé une enquête de la Compagnie Française de produits oxygénés.

Je n'ai malheureusement pu obtenir des détails concernant cette observation.

#### TROISIÈME OBSERVATION

Malade de 62 ans, opéré pour tumeur de la fosse iliaque droite. Prémédication : Sédol une heure avant l'intervention. Anesthésie de départ : 15 milligrammes de d-tubocurarine, suivis de

0,50 grammes de Pentothal ; puis inhalation d'un mélange en parties égales d'oxygène, protoxyde d'azote et cyclopropane, progressivement enrichi en éther.

Vers la 3<sup>e</sup> minute de l'inhalation, le malade est très cyanosé et en apnée ; on intube sans aucune difficulté et on met le malade à l'oxygène pur. La respiration spontanée reprend.

Dans les 3 minutes qui suivent, c'est-à-dire pendant le transport sur la table d'opération et la pose des champs, la cyanose s'accroît, et, quand à la 7<sup>e</sup> minute l'incision est faite le sang est littéralement noir : nouvelle apnée. Entre temps on a vérifié la position et la perméabilité du tube intratrachéal, et fermé les bouteilles de cyclopropane et de protoxyde d'azote pour être assuré de ne donner que de l'oxygène.

Comme, incertain de la cause de cette cyanose, on ferme la première bouteille d'oxygène utilisé, pensant que peut-être elle a été à tort étiquetée oxygène et qu'elle contient un autre gaz, on s'aperçoit que c'est en réalité une bouteille de protoxyde d'azote, dûment étiquetée, mais que l'infirmière qui a préparé l'appareil l'a montée sur l'étrier oxygène.

Mis aussitôt à l'oxygène pur après vidange du circuit, et cette vidange étant répétée toutes les minutes, le malade retrouve en 3 minutes une teinte normale. Petit choc dans l'après-midi ; guérison.

#### QUATRIÈME OBSERVATION

Un accident identique aux précédents et qui s'est terminé par la mort est survenu à un anesthésiste Viennois. Celui-ci a été poursuivi et condamné, sous le prétexte qu'il aurait dû vérifier lui-même le montage des bouteilles sur son appareil. L'erreur, une fois de plus, avait été commise par un infirmier.

#### CINQUIÈME OBSERVATION

Appelé d'urgence une nuit auprès d'un malade polytraumatisé devant subir une exploration chirurgicale, un anesthésiste-assistant des Hôpitaux demande que l'on installe immédiatement l'oxygénothérapie, le blessé étant dyspnéique et modérément cyanosé. L'infirmière de garde essaie d'arranger un dispositif d'inhalation avec un matériel très incomplet et en mauvais état tout en demandant au garçon de service d'apporter un obus d'oxygène. L'endroit où se trouvent les obus est très mal éclairé, la salle de malades est plongée dans une demi-obscurité pour permettre aux autres malades de reposer. Arrivant de nouveau dans cette salle, l'anesthésiste demande un meilleur éclairage pour pouvoir apprécier une éventuelle modification de la cyanose. Il constate à cette occasion, tout à fait par hasard, l'existence de lettres noires sur l'obus qui est d'une couleur indéfinissable (gris rouillé foncé) et déchiffre l'inscription CO<sup>2</sup>. Il n'y a pas de bande noire visible, mais aux dires du personnel interrogé, l'obus ne contenait ni l'oxygène demandé, ni CO<sup>2</sup>, mais du carbogène.

#### SIXIÈME OBSERVATION

Dans un Service hospitalier de Maternité, des couveuses munies d'un dispositif d'oxygénothérapie se trouvent branchées sur un gros obus d'oxygène. Le Service est en voie d'installation, des ouvriers travaillent au même étage et se servent d'un obus d'acétylène pour la soudure. Les couveuses étaient restées inoccupées pendant quelques jours, alors que l'emploi de deux couveuses devint nécessaire un matin. On constate que l'obus d'oxygène est presque vide et l'on charge le

garçon du Service de le remplacer. Arrivant quelques minutes plus tard, l'anesthésiste du Service trouve le garçon en train d'essayer vainement de visser le manodétendeur du dispositif d'oxygénothérapie sur une bouteille de grandes dimensions ne portant aucune indication relative à son contenu (couleur complètement disparue). En raison de l'évidente différence du pas de vis, l'anesthésiste ouvre le robinet de l'obus et constate qu'il s'agit d'un obus d'acétylène placé par mégarde dans la réserve d'obus d'oxygène. Ces derniers d'ailleurs n'ont aucune couleur distinctive et aucune indication de leur contenu.

\*  
\* \*

Je me suis procuré la liste des couleurs adoptées en France pour les gaz industriels et les gaz anesthésiques et de même la liste des couleurs adoptées en Angleterre. Il n'y a de correspondance pour aucun gaz, et si l'on veut bien admettre qu'il existe actuellement en France un très grand nombre d'appareils étrangers : Américains, Anglais, Hollandais même, et des bouteilles de gaz d'origine Américaine, Anglaise et même Allemande, on comprendra la nécessité d'une normalisation internationale des couleurs pour éviter des accidents semblables à ceux que je vous ai décrits.

Voici à titre d'exemple comment il faut traduire les principales couleurs utilisées :

— Le *noir*, en FRANCE est réservé aux bouteilles de gaz carbonique, en ANGLETERRE, c'est du protoxyde d'azote, et si l'obus noir est coiffé d'une ogive blanche, c'est de l'oxygène.

— Le *vert* représente en FRANCE, l'oxygène anesthésique, Mais si la bouteille est cerclée d'une mince bande noire, qui souvent passe inaperçue, c'est du carbogène.

Sur les bouteilles industrielles, le vert est encore, en FRANCE, la couleur de l'azote,

Et en ANGLETERRE, ce sera du gaz carbonique.

— Le *bleu*, en ALLEMAGNE, c'est de l'oxygène, en FRANCE, du protoxyde d'azote, mais en bouteilles industrielles, c'est de l'air comprimé s'il s'agit de bleu outremer, ou de l'ammoniaque s'il s'agit de bleu-roi.

— Le *havane* représente en ANGLETERRE, l'hélium, en France (bouteille industrielle), c'est de l'acétylène.

— Enfin, le *rouge*, porté sur l'ogive de la bouteille représente : en FRANCE, de l'hydrogène, si le corps de la bouteille est incolore ; de l'ammoniaque, si le corps de la bouteille est bleu roi ; en ANGLETERRE, c'est du cyclopropane, si le corps de la bouteille est argent, ou de l'acétylène, si le corps de la bouteille est mauve.

Si maintenant nous comparons, par exemple, les bouteilles de cyclopropane Américaines, Anglaises et Françaises, nous constatons que :

la bouteille Américaine de Squibbs est de couleur argent avec ogive orange,

la bouteille Anglaise, argent avec ogive rouge,

la bouteille Française uniformément dorée jusqu'à ces derniers temps, et depuis peu orange foncé.

\*  
\* \*

Quelle que soit la responsabilité des Anesthésistes dans les accidents que je vous ai rapportés, on est bien obligé d'admettre que les erreurs sont toujours possibles et l'expérience nous montre qu'elles sont loin d'être exceptionnelles. C'est pourquoi il faut se demander s'il n'existe pas un moyen sûr et infaillible de les éviter ; or il semble que ce moyen existe, je dirai même qu'il en existe plusieurs puisqu'on peut agir à la fois sur le choix des couleurs, sur leur uniformité internationale et surtout sur les valves de raccordement des bouteilles qui pourraient être différentes pour chaque gaz, au moins en ce qui concerne les gaz utilisés en anesthésie.

Par un hasard vraiment providentiel, ces questions viennent d'être discutées il y a 8 jours par la Commission de Normalisation du matériel médico-chirurgical, qui s'est réunie le 26 septembre sous la présidence de M. BAUMANN et à laquelle j'avais été convié comme représentant du Syndicat des Anesthésiologistes. Je suis donc en mesure de vous donner des précisions toutes fraîches concernant les décisions qui ont été prises et seront proposées par les représentants de la France à la Conférence Internationale qui se réunira fin octobre.

En ce qui concerne les couleurs des bouteilles de gaz il a été décidé :

1<sup>o</sup> De peindre les couleurs choisies non seulement sur l'ogive, comme pour les bouteilles de gaz industriels, mais sur le corps de la bouteille dans son entier.

2<sup>o</sup> D'adopter les teintes du code de résistance électrique, qui paraît-il, sont les moins susceptibles de s'altérer sous l'influence des agents physiques.

3<sup>o</sup> Les modifications adoptées ne visent en définitive que les bouteilles d'oxygène qui, de vertes à ogive blanche, deviendront uniformément blanches. Il y a lieu de remarquer — ce qui simplifie le problème — que le blanc était déjà en France la couleur conventionnelle adoptée pour les bouteilles d'oxygène de grande capacité (à partir de 1 m<sup>3</sup>) ;

— le bleu restera la couleur du protoxyde d'azote,

— le noir celle du gaz carbonique,

— pour l'oxygène carbonique ou carbogène, qui comprend 93 % d'oxygène et 7 % de CO<sub>2</sub>, les bouteilles seront blanches et porteront un cercle noir à l'union de leur tiers supérieur et de leur tiers moyen. Ce cercle noir sera de dimensions plus



importantes qu'actuellement et couvrira environ le dixième de la hauteur totale de la bouteille. Il est évident par ailleurs qu'il tranchera beaucoup mieux sur le blanc que sur le vert de nos bouteilles actuelles ;

— pour l'hélium, dont nous allons bientôt pouvoir disposer en France, la couleur choisie est le havane qui est déjà la couleur conventionnelle adoptée par les Anglais pour ce gaz ;

— de même pour l'éthylène, qui sera mauve ;

— enfin le vert représentera l'azote, couleur conventionnelle déjà adoptée en France pour l'azote industriel.

4° Sur toutes les bouteilles, le nom du gaz sera peint en caractères suffisamment visibles et dans une couleur qui devra trancher nettement avec la couleur conventionnelle adoptée pour chaque gaz.

La question des valves de raccordement a fait l'objet d'une étude moins détaillée. Ce qui importe d'ailleurs sur nos appareils d'anesthésie, c'est surtout d'éviter une erreur de montage du protoxyde d'azote par rapport à l'oxygène. Aussi a-t-il été décidé d'adopter pour l'oxygène un raccord femelle identique au raccord des bouteilles d'oxygène de grande capacité, et de conserver pour le protoxyde d'azote et les autres gaz le raccord azote, — raccord mâle — que vous connaissez.

\* \* \*

A l'annonce du projet de Conférence Internationale dont j'avais entretenu mes collègues du Syndicat en décembre 1949, M. AMIOT avait manifesté un certain scepticisme quant aux résultats d'une telle entreprise, ajoutant qu'il y a une trentaine d'années, un peu après la guerre de 1914, des conversations avaient eu lieu à ce sujet entre Anglais et Américains et qu'en définitive aucun accord n'était intervenu. Il est certain que si deux pays n'ont pu se mettre d'accord, la réunion d'un grand nombre de nations ne manquera pas de soulever des difficultés peut-être insurmontables. Mais depuis cette époque lointaine, le temps et les événements ont fait du chemin, les échanges internationaux en matière d'appareils et de produits anesthésiques sont devenus beaucoup plus importants qu'autrefois, et il semble infiniment souhaitable d'aboutir à un accord. Si celui-ci s'avérait impossible, du moins pourrions-nous, en France, adopter les propositions que vient de faire la Commission de Normalisation ; ce serait, je crois, un grand progrès et l'assurance pour nos opérés de n'être pas victimes d'accidents semblables à ceux que je vous ai rapportés.



\*  
\* \*

NOTE DE LA RÉDACTION :

Au moment de mettre sous presse, nous lisons dans le *J. O.* du 8 juillet 1951, p. 7284-85, l'arrêté suivant :

*Règlementation des dispositifs d'identification des bouteilles à gaz médicaux à l'usage des Collectivités publiques.*

ARTICLE PREMIER. — Les règles concernant les dispositifs d'identification des bouteilles à gaz médicaux applicables pour les collectivités publiques et les administrations hospitalières métropolitaines, d'outre-mer, civiles et militaires sont définies comme suit :

L'identification des bouteilles à gaz médicaux sera assurée par l'emploi de couleurs appliquées sur l'ensemble du cylindre, de manière à être, de toute façon, visibles du côté de la valve de la bouteille.

Les couleurs utilisées à cet effet seront les suivantes :

Noir .....	pour l'azote
Gris foncé .....	pour l'anhydride carbonique
Orangé.....	pour le cyclopropane
Violet.....	pour l'éthylène
Marron.....	pour l'hélium
Bleu de France .....	pour le protoxyde d'azote
Blanc .....	pour l'oxygène

Les mélanges gazeux seront identifiés par les couleurs des gaz entrant dans la composition du mélange appliquées de telle manière qu'elles soient également visibles du côté de la valve de la bouteille. A cet effet, l'ensemble de la bouteille sera peint de la couleur correspondant au gaz principal du mélange, le second gaz étant identifié par l'apposition d'une bande circulaire de couleur correspondante d'une largeur égale au dixième de la hauteur totale, placée à la limite des deux premiers tiers ; d'autre part, il sera apposé sur l'ogive deux bandes étroites croisées de la couleur correspondant au second gaz figurant dans le mélange.

Ces dispositifs d'identification ne sont pas exigés pour les bouteilles dont la manipulation est effectuée par le personnel des entreprises assurant cette fourniture, à l'exclusion de tout personnel médical ou hospitalier.

ART. 2. — Le directeur des services de santé des armées au Ministère de la Défense nationale, le directeur général de la Sécurité sociale au Ministère du Travail et de la Sécurité sociale, le directeur des pensions et des services médicaux au Ministère des Anciens combattants et Victimes de la guerre, le directeur du service de santé colonial au Ministère de la France d'Outre-Mer et le chef du service central de la pharmacie au Ministère de la Santé publique et de la Popu-

lation sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 2 juillet 1951.

.....

Voici donc réglée l'identification des bouteilles à gaz médicaux par l'emploi de couleurs différentes, tout au moins pour ce qui concerne la France métropolitaine et d'outre-mer.

Le problème n'est pas encore résolu sur le plan international, ce qui est certainement plus difficile.

## II<sup>e</sup> CONGRÈS DU SYNDICAT DES ANESTHÉSIOLOGISTES FRANÇAIS

---

Paris, 4 octobre 1950

---

### LES ÉCUEILS DE LA CURARISATION EN ANESTHÉSIE

PAR

**Ernest KERN**

Je n'ai pas l'intention d'enfoncer des portes ouvertes ni de revenir dans cette communication sur des dangers de la curarisation que tous ici nous connaissons parfaitement, dangers qui ont été décrits longuement dans la littérature française et étrangère. Je voudrais plus simplement parler de quelques faits cliniques dont je n'ai rencontré mention nulle part dans mes lectures et dont la signification est devenue claire pour moi, il y a peu de temps seulement.

La dépression respiratoire, curarique ou autre, ne constitue plus, ou plus exactement, ne doit plus constituer un danger pour l'anesthésiologiste moderne. Par la respiration contrôlée nous devons pouvoir suppléer à la respiration spontanée défaillante, défaillante en partie ou complètement. Cependant, il y a des cas où il est difficile et peut-être d'autres où il est impossible de pratiquer la respiration contrôlée. Je vais vous donner un exemple précis et combien fréquent en pratique quotidienne : le cas d'une grosse femme en position de Trendelenburg. La masse de ses viscères abdominaux pesant sur son diaphragme, vous aurez de très grosses difficultés à le mobiliser par la simple pression sur le ballon, même si la malade est intubée. Si cette malade est profondément curarisée et ne vous aide pas avec sa respiration spontanée vous risquez de vous trouver dans l'impossibilité de maintenir une oxygénation suffisante.

Personnellement j'ai le souvenir d'un cas où, pour un spondylolesthésis, opération qui peut être effectuée par voie postérieure ou par voie trans-abdominale,

la discussion chirurgicale à laquelle j'assistais aboutissait à la conclusion que la voie était indifférente pour ce cas particulier. J'ai pris la parole pour demander qu'on adopte la voie abdominale ; il s'agissait d'un sujet très gros et je pensai qu'il était préférable pour une opération longue et grave d'avoir affaire à un malade couché sur le dos et non sur le ventre. L'opération fut donc effectuée par voie abdominale et, détail dont l'importance ne m'avait pas encore frappé suffisamment à cette époque, le malade fut incliné en position de Trendelenburg. Dans notre service, l'opération est faite rarement par voie abdominale et pas toujours dans la position de Trendelenburg. J'ai eu des difficultés extraordinaires pour oxygéner ce malade dont l'accès des alvéoles fut parfaitement libre grâce à un tube endo-trachéal de gros calibre ; mes difficultés provenaient exclusivement de la résistance qu'opposait à l'insufflation la lourde masse abdominale de ce gros malade, dont le diaphragme avait été rendu atone par la curarisation. A plusieurs reprises je fus obligé de demander au chirurgien de remettre le malade en position horizontale. Aussitôt l'insufflation devenait facile et le sang s'oxygénait instantanément ; dès qu'on l'inclinait à nouveau les difficultés recommençaient. Bien qu'ayant présenté à la fin de cette opération longue un état paraissant satisfaisant, le malade a fait 3 jours plus tard des complications cardiaques graves et il succombait 5 jours après l'opération. En absence d'autopsie je ne puis affirmer que les périodes d'hypo-oxémie au cours de l'intervention fussent tout à fait étrangères à cette défaillance cardiaque.

Très paradoxalement j'ai pu constater que des malades couchés sur le ventre, même des obèses, respirent très bien si l'on prend la précaution non seulement de les intuber mais aussi de dégager la base du thorax et l'abdomen au moyen de coussins placés sous les aisselles et sous les épaules iliaques ; lorsque nous arrêtons leur respiration médicalement, il est facile de les insuffler. Il est possible que dans le cas cité précédemment les suites eussent été différentes si le malade avait été opéré en position ventrale et non en position de Trendelenburg.

Aujourd'hui je pense que toutes les fois qu'on a à faire une opération sur un sujet très gros et que pour cette opération la position de Trendelenburg est indispensable, il vaut mieux sauvegarder la respiration spontanée. Évidemment on ne peut pas conserver l'intégrité totale de la tonicité des muscles respiratoires si l'on veut obtenir une bonne résolution musculaire, mais le peu de tonicité qui reste, combiné à la respiration assistée, permet généralement d'oxygéner le patient de façon satisfaisante.

En partant de cette contre-indication de la curarisation, je vais faire un pas plus loin. Si l'obstacle à l'insufflation peut siéger au delà du diaphragme, il peut aussi siéger au niveau de la cage thoracique. Je pense que les malades à paroi thoracique rigide, difficile à étendre, doivent être considérés eux aussi comme des cas de contre-indications à la curarisation.

L'obstacle peut également être endo-thoracique. Il en est notamment ainsi des emphysémateux dont l'élasticité pulmonaire laisse beaucoup à désirer. Je pense toujours en suivant le même fil d'idées, que tous ces cas sont plus faciles à manier sans curare qu'avec curare. Faut-il les écarter à priori de la curarisation ? Je crois que oui. Ces cas ne constituent pas toujours des dangers à proprement parler, mais je les considère comme des écueils, des écueils à éviter.

Dans un tout autre ordre d'idées et en revenant sur ce que pendant longtemps j'avais cru vrai, sur ce que de nombreux anesthésiologistes dans le monde entier ont écrit et prôné, je considère aujourd'hui comme une erreur de contre-indiquer le curare à la fin d'une opération abdominale. On admettait généralement que si la résolution musculaire n'est pas suffisante, si le chirurgien a des difficultés pour fermer, mieux vaut avoir recours à l'anesthésie qu'à la curarisation ceci afin d'éviter une dépression respiratoire susceptible de se prolonger au delà de la fin de l'intervention. Cet argument est parfaitement valable. Néanmoins, je suis persuadé aujourd'hui que nous commettons une erreur en imposant à un malade une anesthésie profonde au terme d'une opération pour laquelle il avait eu une anesthésie légère combinée à la curarisation. Grâce à l'anesthésie légère, ce malade avait conservé l'intégrité de ses moyens de défense ce qui lui avait permis de compenser certains effets nuisibles du traumatisme chirurgical. En sidérant par l'anesthésie profonde, des centres dont l'activité peut être indispensable au maintien de l'équilibre vaso-moteur, on risque de déclencher un état de choc post-opératoire.

Quelle attitude adopter dans une situation où, apparemment, nous devons choisir entre deux inconvénients ? Je pense qu'il faut d'une part opter pour la curarisation avec un curare à action fugace d'autre part s'organiser de telle façon que même après avoir quitté la salle d'opérations le malade puisse être observé, surveillé et le cas échéant assisté au point de vue respiratoire. Une infirmière bien éduquée et un dispositif simple d'insufflation — canister de va-et-vient relié à une source d'oxygène — permettront de faire face efficacement à cette dernière éventualité.

Un autre écueil de la curarisation est d'un ordre tout différent. Il provient de l'extraordinaire floraison des produits, curares naturels et curarisants de synthèse. Or, ces produits, qui tous sont étiquetés « curare » n'ont ni la même action, ni la même posologie.

Je ne veux pas vous faire un cours et je crois qu'il serait superflu de passer en revue tous les produits dont nous disposons aujourd'hui. Je vais simplement dire quelques mots des différences essentielles entre des curares-type. Et afin de ne pas perdre de vue le point de vue pratique, je ne parlerai que de produits dont nous disposons ou disposerons, en France, dans un proche avenir.

A côté des deux produits bien connus, la d-tubocurarine, curare naturel, et le

Flaxédil, curarisant de synthèse, il faudra nous familiariser avec un troisième produit, curarisant de synthèse plus récent, appelé primitivement C<sup>10</sup> et que vous rencontrerez dorénavant dans la littérature sous le nom de Décaméthonium. Le nom de Décaméthonium est facile à expliquer. On sait que la propriété curarisante de la plupart des produits est attachée à la présence d'un ammonium quaternaire. En s'inspirant de la formule de la d-tubocurarine, particulièrement active qui en contient deux on a synthétiquement relié 2 ammoniums quaternaires triméthylés par une chaîne de 10 (*déca*) CH<sup>2</sup> pour obtenir le nouveau curarisant :



Si nous comparons les trois produits, nous constatons que pour plusieurs propriétés le Flaxédil occupera une place intermédiaire entre la d-tubocurarine et le Décaméthonium. C'est notamment le cas pour la durée d'action : 40 à 50 minutes pour la d-tubocurarine, 30 à 35 minutes pour le Flaxédil, 15 à 20 minutes pour le Décaméthonium. Cette différence dans la durée d'action ne s'étend pas à la qualité de la résolution musculaire qui est bonne pour les 3 médicaments. Toutefois la résolution musculaire commence et cesse brutalement avec le Décaméthonium, alors que l'effet est progressif avec les 2 autres agents.

Une différence extrêmement importante réside dans l'action sur les synapses et sur le système nerveux autonome. Cette action est très marquée avec la d-tubocurarine, elle est atténuée avec le Flaxédil, nulle avec le Décaméthonium. Sur le plan clinique, il faut donc sélectionner la d-tubocurarine toutes les fois qu'en dehors du facteur résolution musculaire, on recherchera une action sur le système neuro-végétatif ou une action anti-choc.

Par contre, lorsqu'il s'agit d'éviter une action histaminique, il faut donner la préférence au Décaméthonium qui est dépourvu de propriétés libératrices d'histamine, ou encore au Flaxédil dont l'action histaminique est modérée et non à la d-tubocurarine, qui tout au moins expérimentalement a une action histaminique caractérisée. Il y a lieu de tenir compte de ces différences lorsqu'on choisit l'agent curarisant pour une anesthésie combinée chez un asthmatique, allergique, etc.

Une autre différence est aussi à noter : vous connaissez la potentialisation de la d-tubocurarine par l'éther. Cette potentialisation n'existe pas pour le Décaméthonium ; bien au contraire, certains expérimentateurs — et leur nom donne du poids à leurs assertions — affirment que l'action de l'éther est diminuée par l'emploi simultané du Décaméthonium.

La dépression respiratoire serait moins forte avec le Décaméthonium qu'avec le Flaxédil, et moins forte avec ce dernier qu'avec la d-tubocurarine. Je pense qu'il s'agit là de considérations surtout théoriques, tirées des expériences sur l'animal. En clinique, chez l'homme, je n'ai jamais pu constater ces différences ;

la dépression respiratoire ne dépend, à mon avis, que de la dose et de la susceptibilité individuelle du patient.

En ce qui concerne les doses — et à titre tout à fait approximatif — 15 milligrammes de d-tubocurarine correspondent à 80 milligrammes de Flaxédil et, suivant les auteurs, à 3, 4, ou 5 milligrammes de Décaméthonium.

Les antagonistes, eux aussi plus théoriques que réels, sont les agents anticholinestérasiques, type néo-stigmine, pour la d-tubocurarine et pour le Flaxédil. Comme antagoniste du Décaméthonium on a préconisé, à un moment donné, son pentane, appelé C<sup>5</sup> (la chaîne intermédiaire est constituée par 5 CH<sup>2</sup> au lieu de 10) ; il ne semble pas s'agir d'un antidote réellement efficace. Avec mon expérience croît ma conviction qu'il n'existe qu'un seul antagoniste *clinique* efficace des curares, quels qu'ils soient : l'oxygène. Dans l'état actuel de nos connaissances, j'estime qu'il est dangereux et vain, de vouloir substituer une piqûre médicamenteuse à l'oxygénothérapie, en cas de surdosage de curare.

TABEAU COMPARATIF

	d-tubocurarine	Flaxédil	Décaméthonium (C <sub>10</sub> )
Durée d'action .....	40 à 50'	30 à 35'	15 à 20'
Résolution musculaire .....	+	+	+
Dépression respiratoire .....	+	+	+
Action sur le système nerveux autonome .....	+	±	—
Action histaminique .....	+	±	—
Doses équivalentes .....	15 mgr	80 mgr	3 à 5 mgr
Antagonistes (théoriquement)	Néostigmine	Néostigmine	Pentaméthonium (C <sub>5</sub> )

Je veux souligner une dernière particularité qui peut constituer un écueil dangereux : les curares se potentialisent entre eux. Si, par exemple, vous avez commencé une curarisation avec la d-tubocurarine et que vous utilisiez pour une réinjection du Flaxédil, l'action du Flaxédil sera beaucoup plus soutenue et beaucoup plus longue que si vous aviez continué avec une dose équivalente du produit employé initialement.

J'espère que quelques-unes de mes remarques permettront d'inscrire certains écueils de la curarisation sur la carte de navigation anesthésique et je compte sur les collègues qui prendront la parole tout à l'heure pour nous y faire marquer également ceux qu'eux-mêmes ont rencontrés.

## LES INCONVÉNIENTS DE LA CURARISATION A SES DIFFÉRENTS STADES

PAR

**J. BOUREAU**

Je voudrais vous exposer à mon tour certains aspects fâcheux de la curarisation tels que j'ai pu les observer dans ma pratique personnelle. Si j'ai choisi comme titre de cette courte note « Inconvénients de la curarisation à ses différents stades », c'est parce que je crois que cette notion de stades peut avoir une certaine importance quant à l'apparition des phénomènes que je vais vous décrire. Il est d'ailleurs curieux de constater, à côté de la division si précise du sommeil chirurgical en plans et en stades tels qu'on les trouve décrits dans tous les manuels d'anesthésie, l'absence habituelle d'un classement similaire lorsqu'il s'agit de la curarisation.

Cliniquement parlant, on admet que la curarisation par le curare se produit suivant un certain ordre, se manifestant d'abord au niveau des muscles de la tête et du cou, puis sur les muscles des membres et de la paroi abdominale, agissant ensuite sur les muscles de la paroi thoracique et touchant enfin le diaphragme. La concentration du curare est certainement la même à tout moment en tous les points de l'économie, mais la dose utile nécessaire pour provoquer la paralysie ne semble pas la même pour tous les groupes musculaires, étant bien entendu que ces différents stades se chevauchent et que leur succession se situe dans un espace extrêmement réduit. Je crois pour ma part que, suivant l'étendue de ces atteintes, on peut diviser la curarisation en trois plans : légère, moyenne et profonde.

Le premier stade correspond à mes yeux à la paralysie des muscles de la tête, du cou, des membres et de la paroi abdominale ; c'est le stade idéal pour les interventions de l'étage sous-ombilical de l'abdomen, car les muscles respiratoires ne sont pas affectés, ou si peu qu'il suffit d'assister la respiration pour rétablir le volume normal des échanges. Il peut arriver qu'à ce stade la curarisation soit jugée insuffisante et qu'il faille compenser ce défaut par un apport d'anesthésique relativement important. Je pense d'ailleurs que dans ce type d'intervention le curare doit être simplement considéré comme un appoint et non comme l'élément principal du complexe anesthésique-curare. Son insuffisance constitue par conséquent l'incon-



venient majeur de la curarisation à ce stade ; ce n'est donc pas à proprement parler un inconvénient véritable.

À l'autre extrémité se situe la curarisation profonde que l'on recherche volontiers dans les interventions de chirurgie thoracique où l'abolition des mouvements respiratoires est toujours désirable. On dira bien qu'il est possible d'obtenir et d'entretenir l'apnée sans curare en utilisant successivement des dépresseurs respiratoires tels que Scopolamine-Morphine, Pentothal et Cyclopropane, et en faisant de l'hyperventilation dont l'action apnéisante est particulièrement remarquable. Mais, en fait, la plupart des anesthésistes recherchent l'apnée par le curare et il peut arriver qu'accidentellement la curarisation soit très profonde ; c'est ce qui se passe, par exemple, lorsqu'on utilise un anesthésique peu puissant ou lorsqu'on désire ne donner qu'une anesthésie générale légère.

Les inconvénients à ce stade sont réels, car le Curare n'agit plus seulement comme un dépresseur respiratoire mais déprime également la circulation, provoquant une chute de la pression artérielle qui semble bien en relation directe avec l'action curarisante. Il en est de même d'ailleurs de l'usage prolongé de la respiration contrôlée, quand bien même la curarisation serait jugée normale. Dans ces deux cas la pompe cardiaque fonctionne nécessairement moins bien, en dehors même des réactions parallèles provoquées par le collapsus d'un poumon, et l'on peut se demander s'il n'est pas préférable de réserver l'apnée aux seuls moments où le chirurgien la réclame formellement.

Le troisième stade enfin correspond, à mon sens, à l'atteinte de tous les muscles, à l'exception du diaphragme, ou plus exactement, en raison du chevauchement des différents stades, à une curarisation partielle du diaphragme qui a perdu la plus grande partie de sa tonicité mais conserve encore quelques mouvements automatiques spontanés.

Si je suis passé rapidement sur les deux phases extrêmes de la curarisation, c'est pour m'étendre un peu plus longuement sur ce stade intermédiaire où l'on assiste parfois à la constitution d'un syndrome assez particulier qui représente à mes yeux l'inconvénient majeur du Curare. Ce syndrome est constitué par les éléments suivants :

1° La disparition totale de la respiration thoracique engendre, par voie de compensation, un accroissement d'amplitude de l'excursion diaphragmatique, encore accrue par l'hypotonie de ce muscle, et par ailleurs l'élévation du seuil d'excitation du diaphragme provoque l'apparition d'un rythme respiratoire saccadé. Amplitude excessive et rythme saccadé provoquent une poussée des anses intestinales, plus gênante pour le chirurgien que la poussée d'un malade non curarisé insuffisamment endormi.

2° Ce qui vient compliquer le problème, c'est l'inefficacité presque totale des contractions diaphragmatiques sur la dynamique respiratoire. Il s'ensuit une

réduction considérable des échanges, anoxie d'une part, et d'autre part rétention massive d'anhydride carbonique.

3° Pour corriger tout ceci, il faudrait évidemment assister la respiration afin de provoquer des inspirations et des expirations d'un volume suffisant. Mais cette manœuvre est rendue presque impossible, disons d'une efficacité négligeable, par l'existence d'un bronchospasme qui succède immédiatement à la fin de l'inspiration, contribuant d'ailleurs probablement à l'écourter.

On se trouve en définitive dans un cycle infernal, l'insuffisance des échanges favorisant l'anoxie et la rétention de gaz carbonique, et ces deux facteurs accentuant à leur tour le spasme.

Quelles sont les causes de ce syndrome et quel en est le traitement ?

Il semble qu'il relève de deux causes principales :

- a) l'insuffisance de l'anesthésie ;
- b) l'insuffisance de la ventilation pulmonaire.

En faveur de la première hypothèse, je dirai que ce syndrome survient habituellement à deux moments particuliers de l'anesthésie :

— soit au début d'une anesthésie par inhalation commencée par une injection de Pentothal-Curare, lorsque l'action du barbiturique intra-veineux s'estompe, c'est-à-dire à un moment où l'anesthésie par inhalation n'a pas encore eu le temps d'atteindre un degré de sommeil suffisamment profond ;

— soit vers la 20<sup>e</sup> minute, au décours d'une curarisation profonde à laquelle on avait associé une anesthésie trop légère.

En ce qui concerne l'insuffisance de la ventilation pulmonaire, il est je crois hors de doute que l'auto-intoxication oxycarbonée qu'elle engendre provoque l'apparition des syndromes que je vous ai décrits, même dans une anesthésie sans curarisation, mais plus souvent lorsqu'on associe le Curare qui expose évidemment davantage aux risques d'une ventilation imparfaite.

Le traitement découle tout naturellement des causes envisagées avec quelques variantes que nous allons maintenant passer en revue :

1° On pourrait approfondir la curarisation afin d'abolir les mouvements respiratoires spontanés, après quoi le spasme étant levé, la respiration artificielle redeviendrait possible et permettrait l'hyperventilation nécessaire pour corriger l'anoxie et chasser au plus vite l'anhydride carbonique en excès. Je ne pense pas que ce soit la meilleure solution, au moins dans l'immédiat, car ce supplément de Curare risque de provoquer une dépression circulatoire chez un malade qui se trouve momentanément dans des conditions précaires.

2° Bien préférable je crois est l'approfondissement de la narcose. Mais la question se pose de savoir quel anesthésique employer. Il est inutile de s'adresser aux liquides volatils ou aux gaz puisque la ventilation pulmonaire est pratiquement nulle. Par conséquent, seule une injection intraveineuse de Pentothal permettra

d'approfondir l'anesthésie et d'y parvenir rapidement: Comme précédemment, le relâchement du spasme rend à nouveau possible la respiration artificielle.

3° L'hyperventilation reste le meilleur remède, mais encore une fois, elle ne peut intervenir d'emblée. Agissant secondairement à l'action du Curare ou du Pentothal, elle doit dans un premier temps remédier à l'anoxie et à l'intoxication oxycarbonée, et secondairement prévenir le retour de semblables ennuis.

4° On peut encore au moyen d'un anti-curare alléger la curarisation afin de libérer le diaphragme, quitte à recurariser secondairement le malade quand on a repris la respiration bien en main ; mais l'anesthésie se trouve momentanément insuffisante et forcément de mauvaise qualité. Et puis les opérés ne sont pas des ballons de laboratoires où les réactions chimiques peuvent impunément se succéder.

5° On pourrait enfin faire une injection intraveineuse de Phénergan ; mais il faudrait être sûr qu'il s'agit là de phénomènes histaminiques, et je ne crois pas que dans le cas particulier on puisse raisonner de la sorte.

A ces quelques réflexions, je voudrais en ajouter une dernière dont l'importance me paraît liée à tout ce qui précède. Si nous admettons — et cela ne fait de doute pour personne — que la respiration assistée ou contrôlée doit être maintenue sans arrêt à partir du moment où l'injection de Curare est faite, nous devons admettre la nécessité d'un aide qui prenne momentanément la place de l'anesthésiste chaque fois que celui-ci doit quitter la tête de l'opéré pour faire une injection intra-veineuse ou installer une perfusion.

Si la question ne se pose pas dans les actes chirurgicaux importants, en chirurgie thoracique par exemple, où l'on fait généralement appel à deux anesthésiologistes, l'un s'occupant de l'anesthésie et l'autre de la réanimation, ou encore à un anesthésiste et une auxiliaire, elle pose un problème particulièrement difficile à résoudre lorsqu'il s'agit de chirurgie courante, où l'utilisation du Curare n'est tout de même pas exceptionnelle, il s'en faut.

Il paraît difficile, dans ces cas, de mobiliser une infirmière supplémentaire dont le rôle, en définitive, va se réduire à peu de chose. Aussi la meilleure formule, disons la moins mauvaise, lorsque l'anesthésiste est seul, doit réunir à mon avis les conditions suivantes :

- endormir le malade sur la table d'opération, le transport entraînant toujours un arrêt de l'assistance respiratoire ;
- installer la perfusion, si celle-ci est prévue d'avance, avant tout début d'anesthésie ou du moins avant l'injection de Curare ;
- utiliser un ballon relié à l'appareil au moyen d'une rallonge, dispositif utilisé par les Anglais et qui permet de faire une piqûre au bras tout en conservant dans la main le sac respiratoire.

Voilà les réflexions d'ordre pratique que je voulais vous soumettre à propos

des inconvénients du Curare. Je sollicite votre opinion sur les problèmes que je viens de poser.

## DÉPRESSION RESPIRATOIRE PROLONGÉE APRÈS CURARISATION CHEZ UNE MALADE THYROÏDECTOMISÉE

PAR

M<sup>lle</sup> G. DELAHAYE

Il s'agissait d'une malade opérée pour goitre, ayant reçu successivement une injection de 15 milligrammes de d-tubocurarine, puis moins de 50 centigrammes de Pentothal. L'anesthésie avait été continuée à l'éther-oxygène, avec de très petites quantités d'anesthésique, pendant toute la durée de l'intervention : 1 h. 1/2 environ ; la respiration avait été assistée sauf en fin d'opération. La malade était remise au lit, le masque avait été enlevé, lorsque survint un arrêt respiratoire et il semble qu'on ait dû pratiquer la respiration artificielle, tout au moins la respiration assistée pendant plus de trois heures, chaque interruption d'insufflation s'accompagnant d'une diminution de la ventilation qui compromettait notablement l'hématose.

Voilà quelle est, en gros, l'observation que je m'excuse de ne pouvoir préciser davantage, ce fait m'ayant été rapporté oralement et sans plus de détails.

Je dois dire que personnellement j'ai endormi un certain nombre de goitres, dont certains en thyrotoxicose marquée ; que j'ai utilisé la d-tubocurarine avec certaines précautions et que je n'ai jamais observé de phénomènes de ce genre. Cependant actuellement, étant donnée cette observation, je crois qu'il ne serait pas inutile et j'ai l'intention de le faire, de tester la myasthénie chez tous les malades opérés de goitre où la toxicose paraît exister. Y a-t-il un parallélisme entre la curarisation supportable par ces malades et leur réponse à ce test ? Il serait intéressant de faire des recherches dans ce sens pour préciser ce point.

## LES INCONVÉNIENTS DU CURARE AU COURS DE L'INTUBATION INTRA-TRACHÉALE

PAR

**Marc MAROGER**

L'emploi du curare au cours de l'intubation intra-trachéale nous a mis parfois en présence d'un léger écueil que je me permets de vous signaler car selon moi ce phénomène répond aux idées générales qui viennent d'être énoncées quant à la possibilité d'un déséquilibre de l'organisme et plus précisément du système nerveux et de ses prolongements musculaires, au cours de la curarisation.

Dès son apparition le curare est apparu comme devant lever rapidement le premier obstacle de l'intubation sous vision directe, et permettre d'obtenir un relâchement suffisant de la musculature nécessaire à une bonne exposition du larynx ; ce qui jusqu'alors demandait soit une anesthésie prolongée, soit un véritable surdosage quand on s'adressait à un anesthésique peu puissant. Il n'est pas question ici de revenir sur cette utilisation du curare en vue de la laryngoscopie bien qu'un de nos confrères britanniques n'ait pas hésité à affirmer que l'emploi du curare au cours de l'intubation était inutile et superflu.

Aussi bien n'est-ce pas au stade initial de l'intubation, au moment où l'on cherche à exposer le larynx, que le curare m'a paru présenter parfois un inconvénient certain, mais bien au cours de la cathétérisation elle-même et ceci dans un petit nombre de cas parmi un grand nombre pratiqué suivant une technique volontairement simplifiée. C'est au cours de l'intubation pratiquée selon cette technique que peut parfois se produire le phénomène dont il est question ici.

Pour des raisons de pure commodité et de rapidité nous avons été amené à pratiquer chez l'adulte sain l'intubation après l'injection du mélange barbiturique-curare. Il nous est alors apparu que dans un nombre de cas non négligeable les cordes vocales apparaissent dans une position intermédiaire entre l'adduction et l'abduction, sans qu'il s'agisse pour autant d'une position de repos. En effet, les cordes vocales, qui ne sont jamais aussi visibles, apparaissent sous la forme d'un V nacré, immobile, particulièrement rigide, et ceci peut être malencontreusement mis en évidence si l'on est amené à les heurter au passage du tube. Au cours d'une anesthésie plus complète, après emploi de l'éther, du cyclopropane même ou à fortiori de l'anesthésie locale, les cordes vocales sont souvent visibles mais ato-

niques. Tout se passe comme si l'on se trouvait en présence d'un spasme dû au produit curarisant, spasme incomplet d'ailleurs ne présentant aucun danger du point de vue vital, car l'ouverture reste suffisamment large pour assurer une excellente ventilation. Jusqu'à présent il nous a paru que ce spasme n'avait aucune tendance à se compléter et qu'il suffisait bien souvent d'attendre quelques secondes pour que l'équilibre se rétablisse et que le curare ait le temps d'agir. Encore une fois nous n'ignorons pas les inconvénients de cette technique car nous avons d'abord pratiqué les autres et nous n'y recourons que dans les cas simples.

Il est certain qu'une cocaïnisation préalable, et convenablement pratiquée, supprime cet inconvénient à tout coup. Nous avons été amené à y renoncer dans la plupart des cas afin de ne pas déranger ou effrayer inutilement le malade. En effet nous pensons que toute anesthésie locale ne peut être efficace que si on lui a laissé le temps d'agir et que toute pulvérisation extemporanée sous anesthésie générale n'est qu'un simulacre. Bien entendu quand l'importance de l'opération ou l'état du malade l'exigent nous conseillons de recourir à l'anesthésie locale préalable.

Le mélange des deux produits barbiturique et curare est illogique et n'a qu'un but : simplifier la technique. Mais nous croyons que nombreux sont ceux qui comme nous et pour les mêmes raisons ont été conduits à simplifier leur technique, c'est pourquoi nous nous permettons d'attirer leur attention sur le risque qu'il y a à intuber en présence de cordes vocales rigides.

L'emploi d'un curarisant de synthèse ne nous a pas paru éviter cet incident, ce qui nous conduit à penser qu'il ne s'agit pas d'un effet histaminique mais bien plutôt d'une curarisation non encore complète.

Ce qui est intéressant, c'est la confirmation d'un phénomène que vous connaissez bien au cours de toute curarisation, nous voulons parler de cette affinité élective et pour ainsi dire qualitative pour les différents éléments des systèmes nerveux central et autonome qui permet dans le cas qui nous occupe un excellent relâchement des masséters alors que les muscles des cordes vocales ne sont que partiellement affectés.

Du point de vue pratique il semble que nous devons prévenir ceux qui débutent dans l'art de l'intubation que cette technique incontestablement brillante peut présenter un risque et qu'il y a intérêt si l'état du malade l'exige, ou si l'anesthésiste n'est pas très entraîné, à revenir à des techniques légèrement plus compliquées mais plus sûres c'est-à-dire soit à l'injection du curarisant avant le barbiturique, soit même, et ceci est encore plus prudent, à une anesthésie locale préalable.

**M. Lassner :** Je voudrais demander à M. KERN son avis sur le point suivant : d'après mon expérience une curarisation incomplète ou une curarisation dont les

effets commencent à se dissiper ont souvent cette particularité que le diaphragme du malade au lieu de reprendre d'une manière rythmée et régulière présente des mouvements irréguliers, spasmodiques. Cela est souvent gênant, surtout s'il s'agit d'une intervention abdominale. Je demande si M. KERN peut nous proposer un mode d'emploi du curare qui permette d'éviter cet inconvénient. Faut-il éviter une dose qui va jusqu'à la paralysie diaphragmatique ou peut-on tranquilliser ce diaphragme dont les mouvements sont devenus gênants autrement que par une nouvelle dose de curare ?

Je crois que ces faits sont suffisamment fréquents et connus de tout le monde pour qu'on se pose la question : comment éviter ces phénomènes, quelle attitude prendre lorsqu'ils apparaissent ?

**M. Simon :** Je pense répondre à LASSNER car le cas s'est produit pour moi et à plusieurs reprises j'ai réussi à arrêter ces hoquets. En somme, ce sont des hoquets que les malades ont à la suite de l'administration du curare. J'ai assisté à des hoquets particulièrement gênants pour le chirurgien. A ce moment-là, j'ai approfondi l'anesthésie.

J'emploie presque exclusivement du cyclopropane ; je ne veux pas dire que je ne considère pas bonnes les autres anesthésies. Si le hoquet se produit, je pousse non pas la curarisation, mais l'anesthésie au cyclopropane et presque toujours j'ai obtenu la suppression du hoquet. C'est là une constatation que je vous apporte.

**Mme Du Bouchet :** Mon expérience concorde avec celle de M. SIMON. Il ne s'agit pas exactement de hoquet. Il y a une contraction spasmodique du diaphragme en cours de curarisation si le malade est en anesthésie légère. On avait dit à ce propos : Le curare est de mauvaise qualité. La qualité du curare n'est pas en cause. En réalité, il suffit d'approfondir l'anesthésie pour que ces mouvements convulsifs disparaissent complètement.

NOSWORTHY a fait les mêmes observations et est arrivé aux mêmes conclusions en ce qui concerne le traitement de ce phénomène. Tout se passe comme s'il y avait un déséquilibre entre le stade de curarisation et le stade d'anesthésie. Il suffit d'approfondir l'anesthésie. Je ne crois pas qu'il faille approfondir la curarisation.

**M. Wiot :** A propos de la communication de M. MAROGER je voudrais vous relater le fait suivant : Au cours de mon séjour à Oxford le Pr MACINTOSH, ayant entendu dire, à Londres, que l'intubation était parfois difficile sur des malades, abondamment curarisés, décida de vérifier lui-même ce fait.

Un malade reçut donc, mélangé à un demi-gramme de Pentothal, 30 milligrammes de d-tubocurarine ; l'intubation se fit facilement. De même après avoir



injecté à nouveau 15 milligrammes de d-tubocurarine. Ce n'est seulement qu'après la quatrième injection de 15 milligrammes de curare, ce qui faisait donc en tout 60 milligrammes que l'exposition des cordes vocales et l'intubation furent plus difficiles. Le relâchement excessif du larynx qui se soulevait en bloc avec le laryngoscope fut l'explication donnée à ce fait.

Je voudrais également rapporter une observation personnelle sur les écueils « possibles » de la curarisation. Je dis possibles car je ne sais s'il s'agit en l'occurrence d'un écueil dû à la curarisation ou à la technique anesthésique que j'ai employée.

Il s'agissait d'un malade de 110 kilogrammes, un mineur, devant être opéré pour une fracture cervicale basse, avec prise de greffon costal. C'était un alcoolique invétéré, buvant plusieurs litres de vin et plusieurs dizaines de pastis par jour.

Je lui ai donné comme prémédication : le matin un demi-litre de vin à jeun ; puis deux heures et demie avant l'intervention un premier Camphonirvane, trois quarts d'heure après un deuxième Camphonirvane. Il est arrivé à la salle d'opération dans un état correct ni trop peu préparé.

J'avais décidé, un peu à titre d'expérience, de l'anesthésier uniquement au Pentothal avec oxygène, sans aucun autre anesthésique. J'ai commencé par lui donner un gramme de Pentothal en solution à 5 %, en injection très lente. Après cette injection, mise à plat sur le ventre. Au moment de l'incision le malade réagit très fortement. Je réinjecte 1/2 gramme de solution à 5 % en injection [très lente. Le chirurgien reprend son intervention ; le malade continue à bouger. J'injecte 15 milligrammes de curare. J'attends 4 à 5 minutes que le curare fasse effet et je fais reprendre l'intervention. Le malade bouge toujours. Je réinjecte 15 milligrammes de curare. A ce moment le malade ne bougea plus. Le chirurgien a pu continuer à opérer en toute tranquillité. Durant le reste de l'intervention le malade reçut encore 1 gramme de Pentothal dilué dans 500 cm<sup>3</sup> de sérum physiologique.

Il reçut également de l'oxygène, avec un va-et-vient, très abondamment.

L'opération se passa très bien, les suites furent normales. Quelle ne fut pas ma stupéfaction le lendemain matin lorsque je revins voir ce malade, qui se portait très bien, de l'entendre me dire : « Docteur vous m'avez donné une anesthésie formidable, j'ai tout entendu et je n'ai rien senti... !

— Ce n'est pas possible.

— Si, m'a-t-il dit, je peux vous citer le détail suivant : au milieu de l'intervention le chirurgien a demandé un autre bistouri parce que le premier ne coupait pas... » C'était exact. Au moment de la deuxième incision, pour la prise du greffon costal, le chirurgien avait bien demandé un deuxième bistouri parce que le premier ne coupait pas !

Une observation du même genre a été rapportée par mon camarade GIBERT, aux Journées chirurgicales du Sud-Est. Le malade avait reçu 1 gramme de Pentothal et 15 milligrammes de curare. Le lendemain il a dit à GIBERT avoir tout entendu et n'avoir rien senti...

Je voudrais savoir ce qu'en pensent mes collègues ?

**M. Simon :** Je reviens en arrière sur ce qu'a dit BOUREAU concernant les stades de curarisation. Ces stades, ces étapes ne sont pas toujours respectés ; il



m'est arrivé avec une anesthésie légère et une curarisation massive de provoquer un arrêt respiratoire ; eh bien, à l'incision le malade bougeait les jambes.

J'ajouterai un mot sur les dangers de la curarisation en fin d'intervention.

Il m'est arrivé d'endormir un malade pour une opération pulmonaire. Le chirurgien m'a demandé une apnée ; je l'ai provoquée avec du Flaxédil et j'ai fait de la respiration contrôlée, sous intubation bien entendu. La respiration reprend à un moment donné, mais le chirurgien me demande une nouvelle apnée. Même technique que la 1<sup>re</sup> fois : Flaxédil, apnée, respiration contrôlée, reprise de la respiration normale.

Il arrive qu'en fin d'opération l'on me demande encore une apnée.

Avec une toute petite dose de curarisant je la provoque. Eh bien, j'ai dû rester pendant près de 3 heures auprès de mon malade à lui faire de la respiration contrôlée. C'est seulement après 2 h. 3/4 qu'il a repris une respiration spontanée.

Suites opératoires et anesthésiques sans le moindre incident.

A la suite de cette expérience je refuse sans la moindre hésitation de faire une curarisation très profonde surtout en fin d'intervention, dans une maison de santé où une garde particulière ne peut exercer au moins pendant quelques heures une surveillance exclusivement réservée au malade curarisé.

**M. Huguenard** : Je pense que l'on ne peut parler des « stades de la curarisation », sans faire allusion à la *paralysie de Vulpian* et surtout à l'*atonie de BREMER* qui représente pour nous le stade le plus important, puisque nos malades n'atteignent la curarisation vraie (paralysie de BERNARD) que pour un temps très court (variable suivant les curarisants) et demeurent pendant la majeure partie de l'anesthésie en atonie de BREMER.

Cette notion d'atonie (suppression du tonus, asthénie, avec conservation des réflexes et des mouvements volontaires) explique les « inconstances » de la curarisation, signalées par SIMON : le tableau per-opératoire le plus souvent rencontré est le suivant : Intercostaux-diaphragme : pas d'effet curarisant — Abdominaux, membres inférieurs : atonie de BREMER. Membres supérieurs : paralysie de VULPIAN (suppression des réflexes et des mouvements volontaires, conservation de l'excitabilité électrique) — Spinaux, muscles de la face : paralysie de BERNARD.

On conçoit que le malade, incapable de pousser (asthénie des abdominaux) puisse pourtant remuer les pieds (conservation des réflexes) si l'anesthésie est superficielle, et que ce phénomène puisse passer pour une décurarisation désordonnée.

Le maintien du patient au stade d'atonie est une façon de supprimer le pseudo-hoquet des curares, qui n'est peut-être qu'une respiration diaphragmatique (il se produit le plus souvent au début de la décurarisation). Le jeu isolé du diaphragme est gênant pour l'opérateur (il l'est encore davantage lorsque le sujet a subi une phrénicectomie). On ne peut le supprimer qu'en entretenant la *curarisation vraie*

*totale* du sujet, au prix de doses importantes, et de désordres (métaboliques en particulier) que nous connaissons mal, — ou en se contentant de l'atonie des abdominaux bien suffisante pour toute la chirurgie intra-péritonéale. Pour les thorax ouverts la réalisation d'une apnée d'origine centrale est plus physiologique que l'entretien d'une paralysie respiratoire périphérique.

L'excellente synthèse du traitement du hoquet, donnée par KERN, s'applique à mon sens au hoquet vrai, qui comporte un arc réflexe bien déterminé, aboutissant à la contraction anarchique de « quelques » faisceaux diaphragmatiques.

**M. Lassner :** Je voudrais ajouter un mot à la proposition de notre Président concernant l'emploi d'une injection de curare avant le début de l'anesthésie. J'ai suivi cette technique à plusieurs reprises et j'ai eu la désagréable surprise de voir certains malades accuser au moment de l'injection de curare, alors qu'ils sont encore conscients, un état d'angoisse, suffisamment pénible pour qu'ils en aient gardé le souvenir.

Je crois que cette réaction peut être attribuée à un effet histaminique d'une petite dose de curare. Elle est suffisamment fréquente pour qu'on hésite à employer le curare sans anesthésie préalable.

En ce qui concerne l'état de contraction irrégulière du diaphragme, j'ai utilisé deux méthodes, soit injection de morphine intraveineuse, soit injection de Novocaïne intraveineuse... dans l'idée évoquée par vous que la voie respiratoire est bouchée. J'ai hésité devant l'emploi d'un fort dépresseur respiratoire comme les barbituriques intraveineux. J'ai eu un résultat médiocre avec la Novocaïne et j'ai eu l'impression d'un succès assez net avec la morphine.

**M<sup>me</sup> Du Bouchet :** Je voudrais dire un mot au sujet de l'anesthésie locale dont a parlé MAROGER. Je crois qu'il a raison de pratiquer une anesthésie locale avant l'intubation. Une intubation pratiquée immédiatement après l'anesthésie locale ne donne pas à celle-ci le temps d'agir. La meilleure technique est je crois, de faire dormir le malade à l'aide d'une petite dose de Pentothal (20 ou 25 centigrammes), d'administrer ensuite 15 milligrammes de curare, puis, sous vision directe de la glotte, de pratiquer l'anesthésie locale. Le malade est alors oxygéné pendant que le reste de la dose nécessaire de Pentothal est injectée lentement. Après trois ou quatre minutes d'oxygénation, le tube est passé facilement. Il est rare d'observer à ce moment une adduction, même partielle des cordes vocales.

Nous avons suivi pour des interventions de chirurgie cardiaque 80 malades à l'Hôpital Broussais à l'aide d'un électrocardiogramme pré- et per-opératoire. Un travail analogue a été fait par BURSTEIN sur des malades qui n'étaient pas tous des cardiaques. Plus de la moitié des malades ont présenté des troubles du rythme (tachycardie sinusale, bradycardie, ou rythme nodal) au moment de l'in-

tubation. Les malades protégés par une anesthésie locale (cocaïne à 10 % ou tétracaïne à 1 %) présentent beaucoup plus rarement des troubles du rythme lors du passage du tube.

Je pense donc que l'anesthésie locale a une indication même si les cordes vocales sont en abduction. Il n'est probablement pas négligeable d'éviter des modifications même transitoires du rythme cardiaque quel que soit l'état du cœur du malade.

**M<sup>lle</sup> Delahaye :** Je voudrais répondre à LASSNER qui parlait des désagréments de l'injection de curare faite avant l'injection de Pentothal. Personnellement j'utilise cette technique depuis trois ans. J'injecte presque toujours mon curare avant le Pentothal et je crois que je suis arrivée à supprimer ce désagrément en étalant l'injection de curare sur 20 à 30 secondes, ce qui est assez pour éviter que ne se produisent des modifications tensionnelles qui ont été signalées et que j'avais constatées, ce qui n'est pas suffisant pour que se manifestent les symptômes subjectifs de la curarisation. Le Pentothal est aussitôt injecté, en 30 secondes également par la même aiguille, et son effet est assez rapide pour que le malade ait perdu conscience avant d'éprouver l'angoisse respiratoire. Ce qu'il perçoit souvent et ce qu'il prend toujours pour un premier signe de sommeil c'est le ptosis qui est un des premiers symptômes cliniques de la curarisation.

**M<sup>me</sup> Du Bouchet :** Quel avantage voyez-vous à faire le curare avant le Pentothal ?

**M<sup>lle</sup> Delahaye :** Le curare agit le premier et j'ai le maximum d'effet du curare au moment de l'intubation. Je relaie d'ailleurs Pentothal et curare par trois minutes d'anesthésie au protoxyde d'azote-oxygène additionné de cyclopropane ou d'éther.

**M. Boureau :** Pour ma part, je partage entièrement le point de vue de M<sup>lle</sup> DELAHAYE ; mais je voudrais revenir sur l'intervention de LASSNER concernant ma communication. Quand l'anesthésiste est seul et qu'il se propose d'utiliser le curare, je pense que tous les actes qui vont l'obliger à interrompre les manœuvres de respiration assistée ou contrôlée, c'est-à-dire le transport du malade sur la table d'opération ou l'installation d'une perfusion, doivent être pratiqués avant l'injection de curare. Ceci ne veut pas dire que cette injection doive être faite nécessairement avant toute anesthésie.

Par ailleurs, je voudrais demander à HUGUENARD de préciser la façon dont il estime pouvoir discriminer ces différentes paralysies de BERNARD, de VULPIAN et de BREMER. Si la chose est possible au laboratoire sur un animal d'expérience, je

pense qu'elle est pratiquement impossible chez un sujet anesthésié, le relâchement musculaire étant toujours dû en partie à l'anesthésique, et partie au curarisant.

**M. Huguenard** : Sous anesthésie profonde, c'est assez difficile.

**M. Boureau** : Et néanmoins, vous considérez que la curarisation chirurgicale ne doit jamais dépasser le stade d'atonie de BREMER ?

**M. Huguenard** : Elle ne doit le dépasser qu'au début, pendant les quelques minutes qui suivent l'injection. Ceci n'est réalisable qu'avec un curarisant suffisamment souple.

**M. Faure** : Je partage l'avis de BOUREAU et celui de M<sup>lle</sup> DELAHAYE. J'ai recueilli plus de cinq cents observations de malades chez lesquels, j'ai injecté le curare avant le Pentothal, en vertu du principe que, si l'on veut que deux mobiles arrivent au même moment, on doit faire partir le premier celui qui va le plus lentement. Comme le curare agit plus lentement, il faut commencer par lui. En ne perdant pas de temps, au moment du changement de seringue, il n'y a aucun inconvénient à agir de la sorte.

D'autre part, j'insiste également sur l'intérêt de faire une anesthésie locale de surface, pour pratiquer une intubation ; faute de quoi l'introduction de la lame du laryngoscope déclenche des réflexes qui atteignent parfois une acuité considérable.

**M. Kern** : Je vais essayer de répondre aux différents interlocuteurs. Je répondrai d'abord à LASSNER à propos de cette contraction du diaphragme qui, somme toute, est le hoquet. Pour le provoquer, je pense qu'il ne suffit pas que le sujet soit insuffisamment curarisé ou insuffisamment anesthésié. Il faut en plus une excitation directe de la région même qui va être le siège du spasme, c'est-à-dire de la région juxta-diaphragmatique. A la clinique chirurgicale orthopédique, où la chirurgie abdominale est l'exception, je n'ai jamais de cas de hoquet, bien que j'y emploie le curare et l'anesthésie légère de façon presque systématique et que la technique soit identique à celle que j'applique en chirurgie abdominale, où, quelquefois, je rencontre le hoquet. Il faut donc admettre qu'il intervient un troisième facteur. Cette conception vient appuyer l'exposé de BOUREAU qui, je crois, est basé essentiellement sur des observations de chirurgie abdominale.

Le hoquet est une complication décevante, en ce sens que tous les traitements efficaces et spectaculaires dans un cas, sont absolument inefficaces dans un autre. Voici comment je procède pour essayer de stopper un hoquet ; j'y arrive le plus souvent mais pas toujours.

La contraction du diaphragme étant devenue anarchique et n'intéressant plus que certains faisceaux musculaires, j'essaie d'abord de la transformer en contraction homogène et complète en augmentant l'amplitude respiratoire. Un moyen simple est l'augmentation du gaz carbonique par la mise hors du circuit de la chaux sodée. Dans quelques cas cela suffit.

Le hoquet pouvant être la conséquence d'une vagotonie — préexistante ou provoquée — ma deuxième mesure consiste à bloquer le vague, une fois de plus, par une injection intra-veineuse d'atropine ou de scopolamine. Si le hoquet persiste, j'institute la respiration assistée, voire contrôlée, en appliquant la technique de l'hyperventilation et, le cas échéant, une nouvelle curarisation. Là encore, on n'obtient pas toujours un résultat.

Je vais ajouter quelques mots sur un médicament qui m'a été signalé par un ami anglais : le nitrite d'amyle. Personnellement je ne l'ai pas encore essayé mais je l'ai indiqué à plusieurs camarades qui l'ont utilisé avec des fortunes diverses.

Dans l'ensemble, ce bilan est plutôt maigre. Je ne vous propose pas de solution. Je ne fais qu'indiquer les différents moyens que j'applique et leur ordre de succession.

En ce qui concerne votre communication, BOUREAU, je suis d'accord avec vous sur les difficultés de systématiser les stades de la curarisation, étant données la rapidité d'action du curare et la suppression des signes cliniques d'origine musculaire. Je crains par ailleurs qu'une telle systématisation n'ait un caractère exclusivement théorique, sans portée pratique réelle. L'interprétation de HUGUENARD est intéressante, mais elle est loin d'être admise universellement. Dans la littérature de langue anglaise concernant la recherche sur la curarisation, et notamment dans les travaux très poussés de DRIPPS, il n'est jamais fait état de ces distinctions très subtiles entre les phases. Je ne prends pas du tout parti, mais je constate un fait.

L'observation d'une prolongation anormale de la curarisation, communiquée par M<sup>lle</sup> DELAHAYE, comporte un élément qui est susceptible d'en fournir l'explication. Il s'agissait d'une anesthésie à l'éther-curare. Il est possible qu'il y ait eu potentialisation et que la prostration profonde du malade ait été due à l'addition des effets de l'éther et de la d-tubocurarine.

A propos de la communication de MAROGER : nous avons tous constaté le phénomène qu'a décrit MAROGER. Après une injection de Pentothal-curare les cordes vocales présentent quelquefois un léger degré d'adduction. Ayant pratiqué beaucoup d'intubations avant l'ère du curare et sous Pentothal seul, je suis enclin à croire que ce spasme partiel est dû au Pentothal et non au curare. A cette époque je cocaïnais la glotte systématiquement ; chaque fois que j'omettais la cocaïnisation je rencontrais des difficultés pour intuber. Actuellement j'adopte une position intermédiaire entre celle préconisée par MAROGER et celle indiquée par M<sup>me</sup> DU

BOUCHET. Je ne cocaïnise plus jamais avant l'anesthésie, j'injecte ma solution anesthésique, introduis le laryngoscope et neuf fois sur dix le tube peut être placé facilement. La dixième fois, constatant l'adduction des cordes, je pulvérise de la cocaïne sous vision directe ; une minute après, le tube passe généralement sans difficulté.

MAROGER nous a dit qu'il employait une solution de 1 gramme de Pentothal pour 15 milligrammes de d-tubocurarine. Combien injectez-vous de cette solution avant l'intubation ?

**M. Maroger :** A la demande.

**M. Kern :** Vous donnez beaucoup de barbiturique pour relativement peu de curare. Actuellement, je me sers, moi aussi, d'un mélange de Pentothal et de curare, alors qu'à l'époque de l'introduction du curare en anesthésie j'ai injecté le curare d'abord, le Pentothal ensuite, ce que fait, je crois, M<sup>lle</sup> DELAHAYE.

Ma formule personnelle, qui n'est pas une panacée, comporte un mélange de 50 centigrammes de Pentothal et 15 milligrammes de d-tubocurarine, pour l'adulte jeune et en bonne santé. J'injecte ce mélange en deux fois, c'est-à-dire en 2 doses égales de 25 centigrammes de Pentothal et 7 milligrammes de d-tubocurarine, les 2 injections étant séparées par l'apnée due au Pentothal. Dans la grande majorité des cas cette technique permet de réussir l'intubation rapidement et sans difficulté.

Je serais intéressé de connaître l'opinion de SIMON qui, je crois, intube sous cyclopropane, et savoir si, en absence de Pentothal, il constate des cordes vocales spasmodiques.

**M. Simon :** Je n'intube jamais sous cyclopropane.

**M. Kern :** En enchaînant sur ce qu'a relaté WIOT, je peux signaler un fait analogue :

J'avais donné du C10 à un malade subissant une ligature de la veine cave inférieure. A un moment donné, je touchai sa main et quelle ne fut ma surprise de sentir que ce malade dont l'abdomen était ouvert, me donnait une cordiale poignée de main ! Inutile de vous dire que je lui ai demandé après l'opération s'il avait senti quelque chose. Il m'a répondu : « J'étais réveillé mais je n'ai ressenti aucune douleur. » Il n'y eut pas d'amnésie, mais il y eut analgésie parfaite (probablement due à une quantité réduite d'anesthésique restée en circulation). A mon avis, le point le plus intéressant de cette observation est le suivant : bien que ce malade se trouvât à un stade de curarisation défaillante — parce que pour pouvoir serrer une main comme il l'a fait, il ne faut pas être très curarisé —, et d'anesthésie défaillante — parce qu'il avait tout réalisé —, il n'avait accusé aucun signe de choc, aucune chute de la tension artérielle.

La théorie du choc réflexe semble une fois de plus battue en brèche par ces phénomènes que plusieurs d'entre nous ont pu enregistrer. De là à dire que je conseille de laisser les malades se réveiller sous curare, serait aller trop loin. Toutefois, je conclus qu'il est probablement moins dangereux pour un curarisé d'être trop peu anesthésié que de l'être trop.

**M<sup>me</sup> J. Rieunau-Serra** : Je voudrais dire un mot au sujet du hoquet. Nous avons utilisé la Papavérine chaque fois que nous avons eu affaire à ces mouvements diaphragmatiques, si désagréables pour le chirurgien et l'anesthésiste, au cours d'une anesthésie associée au curare.

Actuellement, et cela depuis plusieurs mois, nous cherchons d'abord, comme le fait M. KERN, à faire cesser le hoquet en modifiant le rythme et l'amplitude respiratoire ; en cas d'échec, nous injectons, par voie intra-veineuse, une ampoule de Papavérine. Très souvent, mais pas toujours, nous obtenons une cessation du hoquet. Le résultat est alors immédiat et, parfois spectaculaire.

**M. Bédard** : Toujours à propos du hoquet, je suis de l'avis de KERN pour dire qu'il faut tout essayer, mais il ne faut pas s'attendre à ce que chacune des tentatives que l'on fera pour enrayer le hoquet soit couronnée de succès. Mon ami, J. A. LEE (*de Southend*), un des meilleurs anesthésistes anglais que je connaisse, m'a indiqué ce moyen qui consiste à admettre brusquement dans le circuit une forte concentration d'éther. Il ne prétend pas que ce procédé réussit à tous coups mais il a obtenu des arrêts spectaculaires de hoquets avec ce procédé-là.

À propos de la communication de M<sup>lle</sup> DELAHAYE, je vous apporte l'observation personnelle suivante.

Intervention : cancer du poulmon gauche ; malade : homme, 57 ans, gros, thorax large, cou très court, facies congestif ; anesthésie : départ au Nesdonal 0 gr 65, Flaxedil 80 milligrammes, intubation sonde à ballonnet Magill n° 10, va-et-vient, maintien de l'anesthésie au moyen d'éther et d'oxygène.

Le chirurgien pratique la thoracotomie, le poulmon est affaissé, et malheureusement la tumeur du volume d'un poing d'adulte adhère intimement à l'aorte. Ne pouvant l'extirper sans ouvrir l'aorte le chirurgien se décide à refermer le thorax. L'intervention, ouverture, exploration et fermeture dure environ une heure. Le pansement terminé, le malade est remis en décubitus dorsal, à ce moment-là, il récupère ses réflexes, et ne tolère plus son tube trachéal. J'aspire les quelques mucosités qu'il pouvait avoir dans sa trachée, pratiquement peu de chose, ce malade ne sécrétant pas et je retire la sonde. Une ou deux minutes après, il se réveille, ouvre ses yeux, reconnaît l'infirmier qui est auprès de lui, l'appelle par son prénom et lui demande si on va le ramener bientôt dans son lit.

Je me retire avec le chirurgien et les aides dans le bureau attenant à la salle d'opération, quand, trois ou quatre minutes après, la sœur du service fit irruption dans le bureau en m'annonçant que le malade est mort.



Vous pouvez juger aisément de la stupéfaction que j'ai éprouvée puisque j'avais laissé ce malade parfaitement réveillé et conscient. Je pars, alors, en courant jusqu'à sa chambre et je vois, encore sur le chariot, mon malade complètement bleu, ne respirant plus et avec un pouls petit, arythmique et se ralentissant de plus en plus, laissant prévoir un arrêt cardiaque imminent. On ramène précipitamment ce malade à la salle d'opération, je mets en place une canule de Guedel, et avec un masque bien adapté au visage, je pratique des insufflations manuelles rythmées d'oxygène. Cela dure quatre à cinq longues minutes, puis la cyanose commence à s'atténuer, le pouls revient très rapide, la respiration spontanée revient, par intermittences d'abord, et prend ensuite la forme d'une tachypnée avec une amplitude thoracique maximum. Profitant de cette reprise de la respiration spontanée, accompagnée d'ailleurs d'une tachycardie paroxystique post-anoxémique remarquable, je mets en place un laryngoscope pour essayer de découvrir une cause possible d'obstruction respiratoire, mais je ne vois rien, susceptible d'expliquer cette asphyxie. La glotte est grande ouverte, on voit jusqu'à l'éperon trachéal, toute trace de réflectivité a disparu et la résolution musculaire de la mâchoire est parfaite. Au bout de quelques minutes la cyanose disparaît complètement, et la réflectivité pharyngo-laryngée revient.

Un quart d'heure après le début de cette alerte, le malade est installé dans son lit, parfaitement conscient, sa respiration et son pouls sont normaux ainsi que la coloration de son visage. Suites opératoires banales.

J'ai tenu à vous rapporter ce cas, d'abord, parce que je ne vois pas d'explication satisfaisante, à un tel accident et je serais très heureux si l'on m'en fournissait une valable, ensuite parce qu'une pareille éventualité (heureusement fort rare) nous prouve que la surveillance post-anesthésique immédiate est une nécessité absolue.

**M. Lemoine :** Je trouve qu'on a parfois une impression décourageante avec le curare car on se demande si l'on fait bien de s'en servir. L'anesthésiste est pris entre deux impératifs : celui de l'immobilité chirurgicale et celui du maintien d'impérieuses exigences physiologiques. Le curare satisfait le premier point. Mais nous avons tort, peut-être, de partager l'optimisme du chirurgien, qui est satisfait de nos anesthésies.

D'abord, le curare nous fait perdre entièrement le contact avec la profondeur de l'anesthésie, et des malades ont pu se plaindre d'avoir « senti » l'intervention.

Ensuite, il n'est pas forcément bon de mettre délibérément, et pendant de longs moments, le malade en respiration assistée ou contrôlée, lorsque l'acte chirurgical ne le requiert pas impérieusement. Le poumon n'est pas fait pour fonctionner « à rebours ».

Enfin, nous postulons que le  $\text{CO}_2$  est absorbé par la chaux sodée, ce qui est faux. Le  $\text{CO}_2$  ne s'absorbe bien que lorsque la ventilation est suffisante, soit en narcose à l'éther, soit en respiration très assistée ; et même, est-il probable que la chaux ne fixe qu'un excès de  $\text{CO}_2$ .



Je n'en veux pour preuve que les chutes impressionnantes de tension artérielle auxquelles on assiste lorsqu'on met le malade en circuit ouvert ou, en fin d'anesthésie, lorsqu'il reprend contact avec l'air. Tant que nous n'aurons pas la certitude, par des dosages de  $\text{CO}_2$  dans nos sacs respiratoires, que nos malades ne sont pas en hypercapnie, il faut prendre l'habitude de les laisser en circuit ouvert chaque fois que cela est possible.

Enfin on ne répétera jamais assez que l'usage du curare, dont la posologie est déconcertante, doit être interdit en l'absence d'un anesthésiste de métier et d'un matériel convenable en état de marche.

**M<sup>me</sup> Carette :** Je voulais vous apporter une observation personnelle, au sujet des désagréments du curare pour le malade lui-même.

Il s'agit d'une observation prise au cours d'une opération chez une malade éveillée, une femme d'une soixantaine d'années opérée pour une cataracte. Les chirurgiens nous avaient demandé de donner du curare pour essayer d'avoir une immobilité parfaite des globes oculaires. Cette femme reçut une anesthésie locale. Elle était complètement recouverte par les champs opératoires. On a commencé par donner 20 unités d'Intocostin sans aucun résultat pour le chirurgien. A 40 unités elle présentait nettement une hypotonie des membres inférieurs, mais aucun signe de parésie des muscles oculaires. A 60 unités elle présentait une hypersécrétion bronchique et en même temps une paralysie à peu près totale de ses intercostaux. A ce moment-là du reste l'ophtalmologiste s'est déclaré satisfait de la paralysie des globes oculaires. Pour ma part je n'étais plus satisfaite du résultat de la curarisation puisque je ne pouvais pas atteindre la malade. L'opération était commencée. Je l'ai mise sous oxygène par sonde naso-pharyngée. Heureusement la paralysie n'a pas progressé, et l'opération a duré à peu près une heure ou une heure et quart. Le lendemain elle ne se plaignait absolument de rien, mais elle présentait toujours une certaine hypotonie de ses membres inférieurs et elle était extrêmement fatiguée.

**M. Kern :** M<sup>me</sup> RIEUNAU a parlé de la Papavérine dans le traitement du hoquet. C'est tout à fait dans la ligne de la médication antispasmodique ; et je retiens volontiers sa suggestion.

La suggestion de M. BÉDARD est encore dans la même ligne parce que l'éther est un sympathicotonique puissant. Il est fort possible que la forte concentration d'éther agissant sur une région particulièrement réflexogène puisse modifier l'équilibre vago-sympathique.

Quant à l'observation de M. LEMOINE, il est certain que l'hypercapnie peut parfaitement masquer un état de choc. Pour diagnostiquer précocement l'état de choc il n'est de guide moins fidèle que la tension artérielle. L'interprétation des signes cliniques et non la lecture des chiffres manométriques doit nous indiquer qu'un malade est en train de glisser d'un état satisfaisant vers un état de choc. Il est possible que les choses se seraient passées autrement si le malade en question avait reçu une transfusion sanguine.

**M. Faure :** Voici déjà un bon moment que nous discutons sur les inconvénients du curare. Je suis extrêmement surpris que personne n'ait parlé, à cette occasion, de la salivation provoquée par ce médicament.

J'ai eu l'occasion de pratiquer, une quarantaine de fois, environ, des injections de tubo-curarine à des enfants, atteints de maladie de Little, dans le but de vaincre les contractures musculaires.

Chaque fois la méthode employée a été celle d'injections intra-musculaires, à des doses variées, calculées d'après le poids et l'âge du malade. Il m'a été ainsi donné d'observer une salivation d'une intensité vraiment effrayante et cela dans environ un tiers des cas. Aussi, ai-je pris l'habitude d'ajouter au curare — et cela dans la même seringue — une dose d'atropine de un quart ou d'un demi-milligramme suivant l'âge du sujet. Le résultat a été excellent et, depuis lors, je n'ai plus observé cette salivation.

Par la suite, j'ai transposé ce procédé en anesthésie et je n'emploie plus jamais la d-tubocurarine sans y incorporer au moins un quart de milligramme d'atropine.

**M. Bimar :** Je répondrai d'abord à M. KERN qui a posé une question relative à l'intubation sous cyclopropane-curare. Il est certain que le spasme glottique est plus fréquent avec le Pentothal seul ou le cyclopropane seul, plus rare avec le Pentothal-curare ou le cyclopropane-curare. Pour ma part je crois que l'effacement maximum des cordes vocales est obtenu avec le cyclopropane-curare. En outre si l'intubation doit être faite rapidement je maintiens l'exclusion de la chaux sodée afin d'accroître la quantité de  $\text{CO}_2$  dans le circuit jusqu'à ce que l'intubation soit faite.

A propos de la paralysie de VULPIAN, je voudrais parler de l'utilisation du curare dans l'électro-choc, où des doses très importantes de curare sont utilisées. Au début de ma pratique, n'arrivant pas à obtenir une résolution suffisante, je mettais mes malades en apnée complète et les intubais. Depuis, je me suis aperçu que l'intubation était inutile car immédiatement après le choc les malades retrouvent une respiration automatique et reprennent conscience de façon très satisfaisante dans les dix minutes suivantes. Or l'électro-choc constituant une excitation importante, je crois que le stade de suppression des réflexes doit être dépassé.

**M. Simon :** L'intubation sous curare + cyclopropane est très difficile au début de l'intervention.

A la moindre difficulté, à la moindre hésitation, le malade élimine son cyclopropane et serre les dents. On pratique l'intubation plus facilement après un grand moment d'anesthésie, lorsque le malade dort plus profondément. Si l'on a bien la

pratique de l'intubation nasale, celle-ci est préférable du fait qu'on ne perd pas de temps avec la mise en place du laryngoscope.

**M. Boureau :** Je voudrais reprendre certaines questions évoquées par différents interlocuteurs, et tout d'abord quelques points de la communication de KERN.

KERN nous a dit que, dans son Service, on fait relativement peu de chirurgie abdominale ; or, en ce qui me concerne, je donne précisément beaucoup d'anesthésies pour des interventions gynécologiques réclamant toujours la position inclinée de Trendelenbourg. KERN nous a dit que cette inclinaison de la table constituait une contre-indication relative à l'utilisation du curare, en particulier quand il s'agit de malades gras ; je suis tout à fait de son avis sur le fond de la question, mais alors c'est supprimer l'utilisation du curare pour une quantité considérable d'interventions chirurgicales. N'existe-t-il pas un autre moyen de résoudre le problème ?

Pour faire céder le hoquet — disons plutôt ces inspirations spasmodiques — de l'opéré qui se decurarise, KERN nous propose entre autres remèdes l'inhalation de gaz carbonique. Mais ce sont précisément des malades hypercapniques, puisque cet état comporte par définition un spasme qui s'oppose à la pratique d'une assistance respiratoire efficace, et partant au rejet du gaz carbonique, comme à l'inhalation d'une quantité convenable d'oxygène. Est-ce donc bien souhaitable de donner un complément de  $\text{CO}_2$  à ces malades, qui ont accumulé dans leur circulation une quantité considérable et excessive d'anhydride carbonique ?

Quant à l'hyperventilation, effectivement très souhaitable, je répète qu'il n'est pas toujours possible de la pratiquer correctement et suffisamment, toujours à cause de ce spasme, qu'il faut par conséquent réduire par d'autres moyens, notamment par l'approfondissement de la narcose au moyen de Pentothal intra-veineux, puisque l'introduction d'anesthésiques par inhalation se trouve, elle aussi, freinée par la réduction de l'amplitude inspiratoire.

En ce qui concerne le Cro, je ne suis pas d'accord avec KERN sur l'enthousiasme des Anglais pour ce nouveau curarisant. J'étais à Londres il y a deux mois et j'ai interrogé plusieurs anesthésistes à ce sujet, car ayant essayé moi-même ce produit au cours des six mois précédents, j'avais abouti à des conclusions assez différentes de celles que j'avais trouvées décrites dans les publications anglaises. J'avais constaté notamment qu'aux doses curarisantes utiles, le Cro déprimait très fortement la respiration ; j'ajoute que cette opinion a tout de même été exprimée par certains auteurs anglais, en particulier HEWER et ses collaborateurs. L'enquête à laquelle je me suis livré à Londres m'a confirmé dans mon impression personnelle, et j'ai pu constater qu'après un emballement passager, nos confrères Britanniques

semblent avoir largement modifié leur opinion première relative au C10. Ils continuent d'utiliser la d-tubocurarine et plus encore le Flaxédil.

Pour ma part, je considère que le Cro peut être utilisé de deux façons : soit en solution diluée, c'est-à-dire dans du sérum physiologique, additionné ou non de Pentothal, et administré en goutte-à-goutte intra-veineux, ce qui permet d'éviter l'apnée par concentration excessive ; soit en solution concentrée dans l'électro-choc, parce qu'on bénéficie à la fois pour cette indication particulière d'une action curarisante énergique et d'une élimination très rapide.

A propos de la question curare et intubation, je voudrais vous rappeler l'opinion intéressante du Dr JOHNSON, que vous avez pu rencontrer à Paris il y a quelques mois dans différents services hospitaliers, et qui n'admet la curarisation qu'après ~~usage~~ en place du tube endo-trachéal, ceci afin d'éviter les inconvénients qui pourraient résulter d'un échec d'intubation chez un malade fortement curarisé. Je crois qu'en effet les intubations qu'il a pratiquées à Paris ont été faites sous Pentothal-cyclopropane. C'est là la position d'un anesthésiste anglais, ce n'est pas celle de tous les anesthésistes anglais. Il me semble utile néanmoins de la rappeler ici.

En ce qui concerne l'anesthésie locale avant l'intubation j'ai été très intéressé d'entendre M<sup>me</sup> DU BOUCHET nous décrire sa technique, car je crois qu'une locale pratiquée avant toute anesthésie générale doit être rejetée ; j'entends une locale minutieuse comportant d'abord une pulvérisation du pharynx, puis une instillation au niveau des sinus piriformes au moyen d'une seringue laryngée, enfin une instillation trachéale entre les cordes à l'aide d'un miroir laryngé, suivant la technique de SOULAS que j'ai personnellement utilisée pendant un certain temps. Sauf cas exceptionnel, cette pratique est à rejeter, car les différentes manœuvres sont désagréables pour le patient qui en conserve généralement un mauvais souvenir. Je crois qu'on aboutit à un résultat presque aussi bon, tout au moins satisfaisant pour le but que nous recherchons, en faisant sucer au patient 2 ou 3 comprimés de Pantocaïne à un centigramme.

Dans l'intervention de M. LEMOINE, j'ai été très heureux d'entendre parler des dangers d'une hypercapnie méconnue, qui se traduit par une brusque chute tensionnelle après suppression du masque au moment où, remis en contact avec l'air extérieur, le patient élimine en quelques minutes l'excès d'anhydride carbonique contenu dans son sang. C'est un fait de constatation qui n'est pas exceptionnel, que nous connaissons tous, mais dont on ne cherche peut-être pas assez à tirer des conclusions pratiques. Ne devons-nous pas conclure que l'anesthésie en circuit fermé comporte toujours, plus ou moins, une rétention de gaz carbonique par absorption imparfaite de la chaux sodée, même quand celle-ci est de bonne qualité ? Je dis bien le circuit fermé et non le va-et-vient, car dans ce dernier cas il paraît démontré que l'absorption soit très satisfaisante.

Ce fait n'a d'ailleurs pas échappé à nos confrères Britanniques, et j'ai été frappé lors de mon récent passage à Londres de voir utiliser souvent le circuit ouvert, précisément parce que certains anesthésistes anglais pensent aujourd'hui que dans un cycle fermé il y a toujours une proportion de gaz carbonique supérieure à la normale, quelle que soit la qualité de la chaux sodée.

Un dernier mot concernant la remarque de BIMAR relative à la rapidité de la reprise respiratoire chez les sujets électro-choqués sous curare, en dépit des fortes doses de produit généralement utilisées. C'est là un fait bien connu, qui a été décrit pour la première fois par HOBSON et PRESCOTT et qui est dû à une rapidité particulière de décurarisation chez les sujets soumis au choc électrique.

**M. Kern :** Je suis très content que BOUREAU ait posé cette question : Que faire lorsqu'une malade doit être opérée en position de Trendelenburg ? Ne pas la curariser ? Alors revenir à la technique de l'anesthésie profonde ? Je pense qu'il existe une troisième solution, c'est de supprimer la position de Trendelenburg. Je vous demande à tous de lancer une véritable croisade et d'expliquer aux chirurgiens que c'est la position antiphysiologique n° 1. Elle aide le chirurgien, c'est entendu, mais c'est au prix de très gros inconvénients pour le malade. Ses dangers sont si grands que les avantages possibles qu'offre la position de Trendelenburg au chirurgien, ne justifient pas son maintien. Cette position est d'ailleurs pratiquement abandonnée dans les pays anglo-saxons. Elle le sera complètement parce que les jeunes chirurgiens ne l'adoptent plus. Il faut qu'en France on arrive à la même solution, même si cela doit durer quelques années.

**M. Boureau :** Croyez-vous qu'il soit possible pour une hystérectomie chez une femme grasse de laisser la malade rigoureusement à plat ?

**M. Kern :** Mais légèrement inclinée et uniquement pendant le temps indispensable. Mais une heure, une heure et demie, deux heures dans cette position, c'est trop dangereux.

**M. Bimar :** Je donne au moins deux anesthésies pour interventions gynécologiques chaque jour et dans l'ensemble je n'ai jamais eu de grosses difficultés avec la position de Trendelenburg.

**M. Kern :** Vous avez eu de la chance. La position de Trendelenburg n'entraîne pas seulement des difficultés respiratoires ; elle détermine aussi une fatigue circulatoire supplémentaire pour le cœur, pour tous les vaisseaux endo-thoraciques. Il faut essayer d'arriver à faire opérer les malades en position horizontale ou aussi horizontale que possible.

**M. Lavoine :** J'estime que la position de Trendelenburg n'est pas indispensable, car actuellement le curare permet d'obtenir le relâchement musculaire et le silence abdominal. Dans ces conditions, il suffit de mettre la malade en légère déclivité pour que le chirurgien puisse en toute sécurité exécuter son intervention sans être aucunement gêné. C'est pourquoi je suis d'avis d'employer les curarisants dans les hystérectomies et de ne pas mettre la malade en position de Trendelenburg exagérée.

Je suis étonné qu'on n'ait pas parlé du danger du curare dans les obstructions intestinales. Je connais deux accidents mortels qui se sont produits dans des conditions à peu près semblables. Injection d'un curarisant, puis d'une solution de Pentothal-anesthésie par inhalation. Au début de la narcose, ces malades ont vomi, inondé leurs poumons si rapidement que malgré l'aspiration, la mise en position de Trendelenburg, la respiration artificielle, ces malades sont morts asphyxiés. Chez l'un d'eux il avait été fait une aspiration, un lavage d'estomac immédiatement avant le commencement de l'anesthésie. Dans les cas d'obstruction intestinale, je crois qu'il ne faut curariser le malade qu'après l'avoir anesthésié et intubé (avec un tube à ballonnet gonflable).

**M. Faure :** Je crois que pour être complet sur ce chapitre des inconvénients du curare, il y a lieu de signaler que son emploi est formellement contre-indiqué dans les évidements péto-mastoïdiens et dans les périnéorraphies. Dans le premier cas le chirurgien ne peut surveiller les territoires innervés par le facial, et dans le second il ne trouve les releveurs que très difficilement.

**M. Simon :** Je ne vois pas la nécessité du curare pour un évidement péto-mastoïdien. Je crois qu'en tout, il faut ce qu'il faut et pas davantage. M. LEMOINE disait tout à l'heure : « Il ne faut pas arriver à des apnées pour une opération où l'apnée n'est pas indispensable ». Je crois qu'il ne faut pas faire de curare là où le curare n'est pas impérieusement nécessaire.

J'ai administré pas mal d'anesthésies pour des mastoïdites et des évidements péto-mastoïdiens.

J'ai fait ou bien une anesthésie à l'éther + oxygène au masque d'Ombredanne, ou encore mieux j'ai employé la pipe de Moulouguet, que j'ai reliée à distance à l'appareil éther + oxygène. La pipe de Moulouguet est un instrument excellent qui vous permet d'administrer votre anesthésie, à distance du champ opératoire. Elle permet l'orientation du tube dans le sens désiré. Je pense qu'il y a tout intérêt à administrer l'éther + oxygène, cette anesthésie nécessitant une surveillance des pupilles et un contrôle proche, moins rigoureux qu'avec tout autre produit anesthésique.

Si le chirurgien demande une technique que l'anesthésiste ne juge pas justi-

fiable, c'est à ce dernier de lui exposer les motifs de son opinion contraire et de tâcher de le convaincre.

En résumé, je pense qu'une intubation pour une mastoïdite est inutile.

**M. Faure :** Du moment que des accidents sont arrivés, il faut les signaler pour que d'autres n'en soient pas victimes, c'est tout .

**M. Sibaud :** Étant donné la rotation de la tête, qui est nécessaire pour une opération portant sur la mastoïde, j'estime que l'intubation est absolument indispensable.

**M. Boureau :** Je m'excuse, mes chers Collègues, de mettre ici un terme à nos débats, mais il est temps de nous séparer. Je voudrais simplement en matière de conclusion exprimer une opinion qui, je crois, est partagée par tous, celle de l'intérêt passionnant de notre discussion. Si le choix du sujet a pu être critiqué à l'origine, je suis certain que tout le monde est maintenant convaincu qu'il y avait encore beaucoup à dire sur les inconvénients des curares. N'est-ce pas d'ailleurs pour nous, praticiens de l'anesthésie, la meilleure façon d'étudier un problème que d'en discuter les aspects critiques. Et j'ajouterai pour finir qu'en traitant ce sujet nous avons débrouillé ensemble l'un des éléments d'un problème qui doit être abordé l'an prochain au Premier Congrès International d'Anesthésiologie auquel, je l'espère, vous assisterez tous puisque ce Congrès aura lieu à Paris.



# ACTUALITÉS

---

## SOCIÉTÉ BELGE DE CHIRURGIE

Séance du 2 décembre 1950

### SECTION D'ANESTHÉSIOLOGIE ET DE RÉANIMATION

PRÉSIDENTE DU P<sup>r</sup> E. DE ROM, *président de la Société Belge de Chirurgie*

D<sup>r</sup> VAN NOUHUYS, D. A. (*La Haye*).

#### **Anesthesia for cardiac surgery in Children.**

L'auteur décrit dans une première partie sa technique personnelle d'anesthésie dans 30 cas d'opération de Blalock chez 26 enfants âgés de 7 mois à 15 ans ; les points saillants de cette technique sont : induction à l'éther-oxygène, anesthésie locale pharyngo-laryngée à la cocaïne à 10 % et réinduction. Intubation *naso-trachéale* aveugle chaque fois que c'est possible. Entretien de la narcose au cyclopropane-oxygène avec curare (0,5 mgr/kg). L'auteur a choisi la voie naso-trachéale dont il a une grande expérience car il estime que ce qui passe tout juste dans la narine s'adapte parfaitement au diamètre de l'orifice glottique ; le tamponnement (packing) est difficile et les tubes à manchettes risquent de provoquer de l'œdème glottique.

L'auteur analyse les causes de 6 décès survenus au début de la série. La seconde partie comprend trois cas âgés de 5 à 10 mois, opérés de sténose trachéo-œsophagienne due à la présence d'un double arc aortique.

Malades très délicats, cyanosés, dyspnéiques, infectés pulmonaires. Induction très difficile s'accompagnant d'une intensification du stridor et de la cyanose. Le passage d'un tube trachéal, même s'il ne franchit pas la sténose permet l'aspi-



ration des sécrétions et améliore la situation qui change entièrement dès que la striction est levée chirurgicalement. Les trois malades eurent des convalescences sans incident.

#### Discussion :

D<sup>r</sup> W. VAN WIEN : Pourquoi l'auteur préfère-t-il la voie naso-trachéale ? Fait-il pratiquer l'infiltration novocaïnique du péricarde ? Dans sa prémédication pourquoi l'auteur utilise-t-il la scopolamine de préférence à l'atropine dont les propriétés vagolytiques sont peut-être supérieures ?

D<sup>r</sup> VAN'T OEVER : Je n'utilise pas la scopolamine chez l'enfant à cause de l'excitation post-opératoire que ce produit provoque.

Répondant aux orateurs, le D<sup>r</sup> VAN NOUHUYS dit qu'il emploie la voie naso-trachéale parce que c'est celle qui lui est la plus familière. Il ne fait pas infiltrer le péricarde qui est en dehors de la région opératoire. Il emploie la scopolamine plutôt que l'atropine, ce dernier produit élevant le métabolisme basal et augmentant la consommation d'oxygène.

D<sup>r</sup> VAN'T OEVER (Rotterdam).

#### Intercostal blocking in abdominal surgery.

L'auteur passe en revue les différentes méthodes d'anesthésie utilisables en chirurgie abdominale : générale, rachidienne, épidurale. Il décrit ensuite la technique qu'il utilise : bloc classique des 6 derniers intercostaux à la Nupercaine à 1/2.000 + adrénaline 1/400.000. Narcose de complément au Pentothal, protoxyde, Trilène. L'anesthésie pratiquée dans 300 cas, dont 200 laparotomies, fut satisfaisante ; dans 11 % des cas le relâchement fut insuffisant. Deux cas de pneumothorax bilatéral furent observés.

#### Discussion :

Plusieurs orateurs signalent l'apparition du hoquet au cours des interventions abdominales hautes et demandent à l'auteur si le bloc intercostal prévient cet incident.

D<sup>r</sup> REINHOLD traite les cas de hoquet per-opératoire par l'hyperventilation et l'hypercapnée provoquée. Il estime que les critiques de l'auteur visant les méthodes classiques d'anesthésie sont assez sévères et peut-être un peu schématiques.

D<sup>r</sup> GOLDBLAT confirme les résultats favorables de la méthode décrite par le D<sup>r</sup> REINHOLD. Il estime que le clonus du diaphragme cède par suite de la fatigue de ce muscle produite par une élévation forcée ; il est probable par ailleurs que l'augmentation du CO<sub>2</sub> sanguin exerce un effet favorable d'origine centrale. Il demande à l'auteur si sa méthode diminue le saignement opératoire.

D<sup>r</sup> RITSEMA VAN ECK : les voies réflexes qui aboutissent au hoquet sont les mêmes que celles de la toux : il croit que, de même que l'augmentation du CO<sub>2</sub> sanguin prévient la toux, elle combat le hoquet. Il emploie le bloc intercostal dans les mauvais risques opératoires ainsi que dans les interventions de très longue durée.

Répondant aux orateurs ; le Dr VAN'T OEVER signale que l'incidence du hoquet tient probablement davantage à la délicatesse variable des manipulations chirurgicales qu'à tel ou tel mode d'anesthésie. Il combat également le hoquet par le CO<sub>2</sub> et l'hyperventilation. Dans les interventions prolongées l'Améthocaïne lui donne satisfaction ; il n'a pas encore utilisé la Xylocaïne dont les résultats paraissent également favorables.

KLEIN S. A. (La Haye).

### **Anesthesia in the very bad risk.**

Après avoir exposé les problèmes physiologiques particuliers aux malades de ce type, l'auteur passe à la prémédication : pas de morphine. Induction au Pentothal : quoique fort critiqué par certains, l'emploi de ce produit se justifie pour obtenir une induction rapide chez les anxieux, sous réserve des conditions suivantes ; administration par un anesthésiste expérimenté, solution à 2 1/2 %, administration d'oxygène simultanée. Si le malade n'est pas anxieux, mais apathique : induction au cyclopropane suivi d'éther. Au cas où l'emploi du bistouri électrique s'impose : Pentothal-protoxyde avec beaucoup d'oxygène. L'intubation trachéale est souhaitable. A propos du curare, l'auteur rejette la méthode habituelle consistant à l'injecter avec le Pentothal avant l'intubation ; il préfère réserver le curare pour l'administrer en doses soigneusement fractionnées lors des temps opératoires nécessitant un relâchement poussé. Il évite ainsi de donner des doses cumulatives et le recours à la Prostigmine, elle-même loin d'être inoffensive. Autres techniques recommandées : la *locale* (bloc des grands droits) précédée d'une forte prémédication ; la *paravertébrale* plus étendue mais aussi plus pénible. L'*épidurale* dont l'auteur a une expérience étendue est de loin préférable à la rachianesthésie par suite de l'absence de l'hypotension brutale, des nausées. La méningite n'est pas à craindre, les céphalées sont rares, le malade peut s'asseoir au réveil. Technique : Utilisant l'Améthocaïne (0 gr 066 par 20 cc. + adrénaline) l'auteur applique la technique originale de DOGLIOTTI (méthode tactile). La durée de l'anesthésie est voisine de trois heures.

### **Discussion :**

*Divers orateurs* : soulignent la nécessité d'oxygéner le patient *avant* d'injecter le Pentothal. Ce dernier peut être extrêmement dangereux chez les malades dont la tension présente une maxima inférieure à 10 ; de plus le spasme glottique au cours d'une tentative d'intubation peut être funeste. L'intubation sous anesthésie locale suivie de l'induction au cyclopropane seraient préférables.

Dr VAN WIEN demande si le cyclopropane n'est pas contre-indiqué chez les malades très jeunes ou très âgés ; elle préfère une anesthésie légère avec une curarisation poussée. Elle ne partage pas le point de vue de l'auteur concernant la morphine pré-opératoire, qu'elle estime utile en ce qu'elle diminue les doses d'anesthésiques nécessaires.

D<sup>r</sup> GOLDBLAT estime que les interventions d'extrême urgence sont rares et que l'on a généralement intérêt à consacrer le temps nécessaire aux manœuvres de *réanimation pré-opératoire* sur la table avant de commencer l'induction.

D<sup>r</sup> SWYGMAN D. W. (*Groningen*).

### **Rectal pentothal in Children.**

S'inspirant de WEINSTEIN qui a utilisé chez des malades de tout âge du Pentothal par voie rectale, et a constaté l'absence de dépression respiratoire, de modification du pouls et de la tension, l'auteur a utilisé cette même voie d'administration chez 270 enfants. Les avantages de la méthode sont multiples : absence de trauma psychique, abaissement du métabolisme basal, donc réduction des doses d'anesthésique nécessaires. Le Pentothal n'irrite pas le rectum ; l'anesthésie ainsi obtenue est légère. Contre-indications : affections sérieuses du foie, des reins, du rectum ou du colon. A manier avec précaution dans les obstructions des voies aériennes, les affections médiastinales, cardio-vasculaires, les anémies graves, les toxémies, l'hypothyroïdie.

Technique : L'auteur utilise la solution courante à 5 %. La quantité à instiller (en cm<sup>3</sup>) se calcule en soustrayant 10 % du chiffre du poids de l'enfant (en kg). Soit pour un enfant de 15 kg, le volume de Pentothal à instiller =  $15 - 1,5 = 13,5$  cc de la solution. Préparation : petit lavement la veille, pas de laxatif. Atropine (1/4 à 1/2 mgr, 35 à 45 minutes avant l'intervention). L'enfant est amené à la salle d'opération 20 minutes avant l'intervention. L'instillation se fait au moyen d'une seringue de 20 cc à laquelle on fixe une fine sonde. L'enfant est couché sur le côté gauche, la solution est introduite lentement, en 30 secondes environ ; on termine en injectant un peu d'air. Les fesses sont serrées par du sparadrap. Le calme et la pénombre doivent régner. Après 6 à 7 minutes l'anesthésie apparaît et s'installe vers la 10<sup>e</sup> minute ; on peut commencer l'anesthésie par inhalation.

### **Discussion :**

D<sup>r</sup> VAN'T OEVER : signale que cette méthode ne lui a pas donné satisfaction chez les tout-petits, notamment pour les cures de bec-de-lièvre : l'enfant est somnolent, non endormi.

D'autres orateurs signalent que la nécessité d'une surveillance constante rend la technique d'application difficile dans de nombreux centres non spécialisés. Certains signalent que l'enfant reste très longtemps somnolent dans la période post-opératoire ; d'autres ont observé parfois une excitation considérable. Certains signalent que la méthode décrite ci-dessus (utilisant 1 gramme de Pentothal par 22 kilogrammes de poids de corps) est satisfaisante sans autre anesthésie dans l'opération de Ramstedt.

Répondant aux orateurs, le D<sup>r</sup> SWYGMAN insiste sur la nécessité d'appliquer rigoureusement la technique dans ses moindres détails ; en ce qui concerne l'excitation post-opératoire l'auteur

fait remarquer que les affections très douloureuses donnent des suites opératoires particulièrement agitées.

F. H. DEHAN (*Verviers*).

### **La respiration mécaniquement contrôlée en chirurgie thoracique.**

Le syndrome cardio-pulmonaire du pneumothorax ouvert opératoire est analysé du point de vue physiopathologique. Les diverses méthodes proposées pour la correction de ce syndrome (insufflation trachéale continue, baronarcose différentielle, respiration assistée et respiration contrôlée) sont passées en revue, leurs avantages et inconvénients respectifs sont discutés.

La supériorité de la respiration mécaniquement contrôlée découle des caractéristiques suivantes : 1° régularité parfaite du régime respiratoire ; 2° troubles minima de l'hémodynamique, de l'hématose, et des fonctions végétatives essentielles ; 3° liberté pour l'anesthésiste d'assurer efficacement la surveillance et la réanimation per-opératoires.

L'auteur donne la description critique d'une technique anesthésique inspirée par CRAFOORD, reposant sur l'emploi du spiropulseur, appareil à pression positive intermittente. Les caractéristiques de la méthode sont : anesthésie superficielle au protoxyde d'azote, curarisation totale, respiration mécaniquement contrôlée pendant toute la durée de l'ouverture pleurale.

#### **Discussion :**

D<sup>r</sup> HANQUET (*Liège*). Ayant eu l'occasion de voir fonctionner le Spiropulseur à Stockholm chez le P<sup>r</sup> CRAFOORD et l'ayant utilisé moi-même à l'Université de Liège, j'ai été frappé par les faits suivants :

1° L'aspect particulier de ces malades : cyanose et bouffissure de la face, œdème palpébral et conjonctival, saillie des veines de la partie supérieure du corps. Le D<sup>r</sup> CRAFOORD attribuait ces phénomènes à une stase veineuse réelle par absence d'aspiration active du sang veineux périphérique vers le cœur. La respiration mécaniquement contrôlée ne produit en effet qu'une *pression positive* ; la dépression expiratoire est absente. Les malades soumis à des interventions similaires sous respiration assistée ne présentent jamais les phénomènes décrits ci-dessus.

2° Pendant la narcose au spiropulseur, le poumon « sain » est constamment dilaté et ne présente aucune modification de volume respiratoire comme c'est le cas lors de la respiration assistée.

Ces observations nous ont conduit à brancher sur le circuit, au niveau du tube trachéal, un manomètre à eau. Celui-ci, pour un air courant suffisant, a montré l'existence d'une pression positive constante tant à l'inspiration qu'à l'expiration (le minimum de pression enregistré a été de + 50 millimètres d'eau, alors que le manomètre du spiropulseur lui-même est à 0). L'existence de cette pression positive constante nous a paru suffisante pour expliquer les phénomènes que nous avions constatés cliniquement et pour appliquer au spiropulsator l'ensemble des objections que l'on opposait jadis à la baronarcose continue.

Par ailleurs, nous nous devons d'ajouter que nous avons eu l'occasion d'observer des malades soumis au spiro-pulsator pendant des heures (12 heures dans un cas difficile de coarctation de l'aorte) qui sortaient de leur anesthésie sans le moindre signe de trouble circulatoire ou respiratoire.

D<sup>r</sup> P. BOISSON (*Bruxelles*).

### **Antagonisme du succinate de sodium vis-à-vis de l'action dépressive des barbituriques.**

1) Le succinate de sodium possède des effets antagonistes de l'action dépressive des dérivés barbituriques sur la respiration et la circulation. (19 chiens sur 25 et 6 lapins sur 10 ont réagi dans ce sens.)

2) L'action du succinate se produit aussi bien chez l'animal respirant de l'air que chez l'animal respirant 100 % d'oxygène.

3) Ces résultats expérimentaux permettent de penser que l'action analeptique du succinate est consécutive à son action directe sur le système nerveux central.

D<sup>r</sup> A. BERGERON (*Bruxelles*).

### **Essais cliniques du 3697 R. P. (129 cas).**

1) Recherche d'une dose-test de Flaxédil. Comparaison du Flaxédil et du curare naturel : 40 milligrammes de Flaxédil équivalent à 5 milligramme de d-tubocurarine.

2) Deux indications du Flaxédil : a) Emploi en « knight mixture » pour l'intubation sans cocaïnisation du larynx (action sur les cordes vocales) ; b) emploi comme myo-relaxant dans les longues interventions.

3) Conclusions sur 129 cas : a) le Flaxédil est un curarisant de synthèse atoxique ; b) le Flaxédil provoque une légère hémorragie en nappe de la plaie opératoire, facilement jugulée par le Phénergan ; c) le Flaxédil est actuellement le meilleur curarisant de synthèse.

A. GOLDBLAT.

## ANALYSES

---

### **Étude sur l'utilisation de la Xylocaïne par voie intraveineuse en anesthésiologie.**

par P. Rincant. — *Thèse Méd., Paris, 1951.*

La Xylocaïne a été synthétisée en 1943 par le Suédois Lofgren. Elle fut d'abord utilisée exclusivement en anesthésie locale, où son action s'avéra plus rapide, plus profonde et plus durable que celle de la procaine. La comparaison entre ces deux drogues devait être poursuivie dans le domaine de l'anesthésie générale. La Xylocaïne possède, en effet, des propriétés pharmaco-dynamiques proches de celles de la procaine intéressant en particulier le système nerveux autonome : action anti-acétylcholinique et anti-adréalinique (non adrénolytique) mais pas d'action anti-histaminique.

L'anesthésiologiste pourrait donc disposer d'un nouvel agent de stabilisation neuro-végétative. Mais l'intérêt est plus grand encore, car la Xylocaïne, injectée par voie veineuse, provoque une analgésie généralisée et une anesthésie cutanée complète.

La Xylocaïne serait d'une manière générale 2 fois plus toxique (mais 2 fois plus puissante) que la procaine, et 10 fois plus toxique par voie veineuse que par voie sous-cutanée.

La dose moyenne pour un adulte est comprise entre 0 gr 50 et 1 gramme. Les auteurs américains ont injecté une solution de 0 gr 50 de Xylocaïne pour 100 cm<sup>3</sup> de sérum physiologique, à un débit de 80 gouttes/minute. Ils obtinrent ainsi rapidement, avant la perte de conscience une analgésie nette chez six cancéreux insuffisamment soulagés par la morphine et chez six parturientes. Pour les applications très différentes, étudiées à la Clinique thérapeutique chirurgicale de Vaugirard, la Xylocaïne était 10 fois plus diluée, 0,50 à 1 gramme dans 1.000 cm<sup>3</sup> de sérum glucosé à 10 %, de valeur antitoxique et calorique non négligeable. Le temps moyen d'écoulement de la perfusion était de deux heures.

*La Xylocaïne est utilisée :*

A. — *A la place de la procaine dans une anesthésie potentialisée ayant pour but la prévention des déséquilibres neuro-végétatifs per-opératoires.*

Dix observations, chez des malades âgés, en mauvais état général (5 cancers digestifs). Interventions graves et de longue durée.

— Prénarcose intramusculaire, 1 heure avant :  $\left\{ \begin{array}{l} \text{Phénergan : 0 gr 05 ;} \\ \text{Morphine : 0 gr 01 ;} \\ \text{Atropine : 0 gr 0025.} \end{array} \right.$

— Perfusion (sérum glucosé : 10 %, Xylocaïne : 0,50 à 1 gramme) mise en route au lit du malade une 1/2 heure avant l'intervention.

— Diparcol : 0,25 { dans le tuyau de la perfusion, 10 minutes avant l'opéra-  
+ Dolosal : 0,10 { tion, au lit du malade.

— Flaxédil 1 mg/kg I. V.

— Intubation.

— Oxygène ; le cas échéant respiration assistée.

— Parfois analgésie complémentaire, au moment des temps les plus douloureux, par le protoxyde d'azote à 60 %.

Cette combinaison s'est montrée capable de donner : état crépusculaire, myo-résolution, analgésie complète, amnésie totale, si bien que, sans utiliser aucun véritable anesthésique, on procure au sujet un état très proche de celui où il se trouve sous anesthésie générale.

B. — *Comme complément d'une narcose barbiturique.*

L'agent anesthésique principal est un barbiturate. La Xylocaïne lui est associée pour prévenir les réflexes laryngés et contribuer à la prophylaxie de la maladie opératoire (6 observations chez des malades déficients).

Le Pentothal (ou le Kemithal) est injecté à la demande dans le tuyau de la perfusion de Xylocaïne qui est installée à l'avance au lit du malade. Ainsi l'action isolée de la Xylocaïne intraveineuse a pu être observée. En 15 à 30 minutes, suivant leur réceptivité, les malades deviennent somnolents, calmes et euphoriques. Leur respiration est ample et régulière. Le poulx, la T. A. ne subissent pas de variation notable.

C. — *L'anesthésie de base par le mélange Xylocaïne-Pentothal (5 observations).*

La perfusion qui contient 0 gr 60 de chaque drogue est mise en route au lit du malade et continuée pendant l'intervention.

L'anesthésie complémentaire comprend :

— une petite dose de Pentothal à 5 % : 0,10 à 0,30 dans le tuyau de la perfusion.

— Flaxédil.

— Intubation.



— Oxygène pur ou à 50 % avec N<sup>2</sup>O.

L'induction et le déroulement de l'anesthésie sont particulièrement calmes.

Il faut souligner la constance des effets de la Xylocaïne quelle que soit l'association dont elle fait partie. L'aspect des opérés en fin d'intervention, l'étude des caractères de la respiration et surtout des courbes de la T. A. et du pouls montrent que la stabilisation neuro-végétative fut très satisfaisante. Une induction agréable, un minimum de réflexes laryngés, une analgésie correcte et prolongée de 2 à 8 heures (1 à 5 pour la procaine), l'absence de vomissement, un réveil calme, une amnésie post-opératoire totale, l'absence d'action anti-sulfamide et une tolérance parfaite sont par ailleurs autant d'avantages qui méritent d'être signalés.

Il est donc justifié de continuer l'étude des modalités d'application de la Xylocaïne intraveineuse.

P. HUGUENARD.

### **L'analgésie par la procaine rectale.**

par M. Swerdlow (Manchester). — *Curr. Res. in Anesth. a. Analg.*,  
29, 3, 169-173, mai-juin 1950.

Pour remédier aux inconvénients (minimes) de la voie veineuse : immobilisation d'un membre, ponction difficile, S. utilise la voie rectale. Il a d'abord vérifié le passage de la procaine dans le courant sanguin, à travers la muqueuse du rectum. Il a trouvé ensuite qu'une solution procainée à 0,4 % dans du sérum physiologique, donnée par voie rectale à la vitesse de 80 gouttes/minute, produit les mêmes effets qu'une perfusion veineuse de sérum physiologique procainé à 0,2 %.

La technique est simple : test intra-dermique pré-opératoire (S. n'a jamais encore rencontré de sujet sensibilisé) puis mise en route d'un goutte-à-goutte rectal avec une solution comprenant : Deux grammes de procaine, et 0 gr 50 de vitamine C qui augmente la résistance aux effets toxiques de la procaine dans 500 cm<sup>3</sup> de sérum physiologique. L'A. préfère le sérum salé aux solutions glucosées, dont les propriétés anti-toxiques sont pourtant intéressantes. L'entérocluse est commencée dès le retour de l'opéré à son lit. Après anesthésie rachidienne ou locorégionale, l'administration de procaine est reculée jusqu'au moment où les effets analgésiques ne se font plus sentir, comme le prouve l'apparition de la douleur au siège de l'opération.

Le goutte-à-goutte est réglé à 80 gouttes/minute (environ 500 cm<sup>3</sup> en deux heures) ; 500 à 1.000 cm<sup>3</sup>, suivant l'importance de l'intervention, s'écoulent ainsi. 1.000 cm<sup>3</sup> à la suite d'une gastrectomie ou d'une prostatectomie, 500 cm<sup>3</sup> après les herniorraphies, par exemple.

L'analgésie dure 12 heures en moyenne, sans aucune autre drogue. 500 cm<sup>3</sup> de solution peuvent être encore administrés le second et le troisième jour, suivant la douleur éprouvée par le malade.



Simplicité de l'installation, matériel réduit au minimum, stérilisation devenue inutile, tels sont les avantages particuliers à cette voie d'introduction pour la procaïne.

Les inconvénients sont ceux de la procaïne intra-veineuse : Effets toxiques lors d'un surdosage, effets d'ailleurs rapidement contrôlés par le ralentissement et l'arrêt de la perfusion, l'injection d'un barbiturate, adrénaline et oxygène dans les cas graves.

Danger théorique d'hémorragies post-opératoires par vaso-dilatation. Mais S. n'a jamais remarqué de saignement insolite, même après tonsillectomie, prostatectomie, etc.

L'antagonisme entre procaïne et sulfamides n'est pas un grand inconvénient, depuis que l'on peut remplacer ces derniers par des antibiotiques.

Les dangers de l'association éserine + procaïne ne sont pas signalés.

Cl. MARTIN.

### **Action du curare sur les réflexes autonomes.**

par Burstein (C. L.), Jackson (A.), Bishop (H. F.) et Rovenstine (E. A.) (*New-York*). — *Anesthesiology*, **11**, 4, 409-421, juil. 1950.

La question de la suppression par les curares des effets circulatoires fâcheux des stimuli vagues est reprise sur des bases cliniques.

D'une série d'observations, groupant 17 interventions diverses chez l'homme et 16 chez le chien, ressort l'action remarquablement constante et complète des curares sur ces effets qui s'extériorisent par hypotension et bradycardie.

Les Auteurs envisagent tour à tour : l'excitation vagale directe au niveau du hile pulmonaire, les réflexes à point de départ coeliaque et périnéal, enfin l'excitation mécanique du sinus carotidien (la voie réflexe étant ici constituée par le IX et le X).

Pratiquement, l'hypotension et la bradycardie importantes (chute d'environ 1/3) produites par ces excitations, subsistent jusqu'à l'injection curarisante qui ramène tension et pouls à leurs taux antérieurs en une à cinq minutes ; à ce moment, les excitations qui, auparavant, avaient déterminé ces phénomènes réflexes, restent, même répétées, totalement inefficaces.

Parmi les réflexes d'origine pelvienne, le réflexe pelvi-laryngé (avec laryngospasme), cède aussi bien que le réflexe pelvi-cardiaque.

A propos des interventions sur l'étage supérieur de l'abdomen, les Auteurs insistent sur le fait que le curarisant agit sur les hypotensions par excitation du plexus coeliaque, mais évidemment pas sur celles résultant d'une compression des gros vaisseaux, ou d'une complication cardiaque éventuelle.

Tous ces effets ont été obtenus uniquement avec la d-tubocurarine, il serait

intéressant de connaître les résultats obtenus dans ce domaine avec d'autres curarisants, les propriétés ganglioplégiques variant de façon assez considérable d'un produit à l'autre. Les doses utilisées sont des doses *curarisantes* : elles varient suivant les individus, mais, en général, la dose suffisante est celle qui paralyse les intercostaux. (Le plus souvent : 40 unités.)

Notons au passage que les Auteurs n'ont pas craint une anesthésie comportant du Pentothal dans une intervention cervicale pour tumeur comprimant la région du sinus carotidien (carcinome métastatique). De même ils n'ont pas hésité à employer du cyclopropane pour une cholécystectomie chez un malade âgé atteint de cardiopathie syphilitique.

SERIES.

### **Influence exercée par la papavérine sur les bronchospasmes histaminique et acétylcholinique du cobaye.**

par F. Mercier, J. Mercier et J. Colin. — *C. R. Soc. Biol.*, **144**, 17-18, septembre 1950, 1187-90.

Deux sels de papavérine, chlorhydrate et camphosulfonate, ont été administrés par voie hypodermique à des doses équivalentes en papavérine-base, à des cobayes qui reçurent des aérosols d'acétylcholine et d'histamine.

Les résultats montrent :

— que la papavérine est capable d'atténuer, de retarder et même d'empêcher le bronchospasme ainsi produit ;

— que la protection anti-histaminique du camphosulfonate est beaucoup plus nette, que celle du chlorhydrate.

P. HUGUENARD.

### **Le traitement chirurgical de la tétralogie de Fallot.**

par J. Govaerts, Enderle, Henrotin et Van Wien. — *Acta Chir. Belg.*, **49**, 7, 649-667, octobre 1950.

Beaucoup des principes d'Anesthésiologie que contient cette publication sont comparables à ceux que l'on retrouve dans : *Chirurgie du cœur* (*Expansion Scient. Franç.*, 1950), dont on trouvera d'autre part l'analyse détaillée.

Le premier temps du traitement pré-opératoire consiste à éliminer tout foyer d'infection : amygdalite, otite, végétations adénoïdes et nécessite parfois l'extirpation de ces foyers. La polycythémie des sujets commande une large réhydratation *per os* vitaminée. Repos au lit et oxygénation sous la tente complètent la préparation.

Cyclopropane, intubation et tamponnement pharyngé humide, doses frac-

tionnées et répétées de curare (de 10 à 20 milligrammes ; mais de quel curarisant s'agit-il ?), insufflation pulmonaire toutes les trente minutes, telles sont les grandes lignes de l'anesthésie. Il n'est pas question d'éther.

La perfusion, au pied, comprend 250 cm<sup>3</sup> de plasma, et un litre de sérum glucosé 5 %.

La cavité thoracique est drainée pendant 48 heures.

L'hydratation post-opératoire répond au schéma suivant :

Au-dessous de 2 ans :	1.000 cm <sup>3</sup> pour 24 heures.
De 2 à 12 ans	: 1.000 à 1.500.
Au-dessus	: 2.000 à 2.500.

P. HUGUENARD.

### **Modification du temps de saignement après injection de thrombine par voie intra-veineuse.**

par V. Talmasse. — *C. R. Soc. Biol.* ; **144**, 17-18 septembre 1950, 1265-67.

L'Auteur mesure le temps de saignement 11, 15, 30, 60 minutes, 6 heures et 24 heures après l'injection intra-veineuse à des lapins, de thrombine *Roche*, *Parke et Davis* ou *Roussel*, avec des doses correspondant à 22 milligrammes de thrombase *Roussel*.

Ces doses amènent un raccourcissement du temps de saignement. Ce raccourcissement débute sans temps de latence et s'observe plus de 6 heures après l'injection. L'action maximum est réalisée dès la 15<sup>e</sup> minute.

Le pouvoir hémostatique de la thrombine paraît indépendant de son mode de préparation et de son origine.

« On connaît d'autre part l'action hémostatique de maintes amines sympathomimétiques et de l'adrénochrome. Le point d'attaque de ces corps diffèrent de celui de la thrombine... commande leur association en clinique humaine. »

P. HUGUENARD.

### **Les paralysies médullaires graves causées par la rachi-anesthésie.**

par Kennedy F., Effron A. S. et Perry G. — *Surgery, Gynecology and Obstetrics*, **91**, 4, 385-398 (oct. 1950).

Les Auteurs rapportent 12 cas de paralysie grave à la suite de rachi-anesthésie.

A cette occasion ils font une revue générale des multiples publications sur les complications neurologiques de la rachi-anesthésie. Publications essentiellement contradictoires, les unes tendant à démontrer l'innocuité presque totale de la rachi-

anesthésie : les autres insistant au contraire sur le pourcentage élevé de complications neurologiques.

Les Auteurs expliquent ce manque d'uniformité dans les conclusions de ces articles par le fait que souvent (et c'est la majorité de leurs cas personnels) les symptômes médullaires font leur apparition un temps assez considérable après la sortie de l'hôpital, de telle sorte que, chirurgiens, anesthésistes et parfois même malades n'établissent pas de relation entre cette paralysie progressive des membres inférieurs et la rachi-anesthésie qui a pu être faite quelques semaines ou quelques mois auparavant.

Pour les Auteurs, le point de vue du neurologue est que la rachi-anesthésie doit être réservée aux cas où l'anesthésie locale et l'anesthésie générale sont contre-indiquées. Le bon relâchement abdominal ne valant pas une paraplégie.

A. BOUÉ.

### Réanimation en Perse au XIX<sup>e</sup> siècle.

Nous avons trouvé dans un dictionnaire médical persan rédigé par un Allemand J. SCHIMMER, au milieu du XIX<sup>e</sup> siècle, une technique de réanimation que nous tenons à signaler.

Il s'agit du chapitre *Asphyxie* de son dictionnaire qui est rédigé en français et a été lithographié à Téhéran en 1874.

« L'asphyxie s'observe le plus souvent à la suite de l'emploi de réchauds de charbon de bois  
« mal allumé, qu'on met sous une espèce de petite table appelée : *korci*, couverte et entourée  
« d'une large couverture ouatée et piquée, sous lesquelles les Persans s'assoient et se couchent en  
« hiver <sup>(1)</sup>. D'ordinaire le médecin arrive trop tard pour pouvoir remédier à ce triste malheur,  
« mais deux cas, dignes d'être rappelés ici, prouvent de nouveau qu'on ne doit jamais désespérer  
« trop vite des asphyxies par vapeur de charbon.

« Il s'agit de deux garçons, l'un de douze, l'autre de quatorze ans qu'on trouvait morts, le  
« matin dans une famille aisée à Hamadan <sup>(2)</sup>. J'étais là, pour un autre malade, presque au  
« moment même où l'accident fut découvert ; je fis immédiatement ouvrir portes et fenêtres,  
« appliquer de larges clysters d'eau-de-vie vinaigrée, placer des bouteilles remplies d'eau chaude  
« le long de la colonne vertébrale et entre les deux bords de deux matelas posés l'un à côté de  
« l'autre, insuffler au moyen d'un petit soufflet de l'air dans les narines (la bouche étant fermée  
« par un aide) et ressortir après deux ou trois secondes l'air de la poitrine en comprimant graduel-  
« lement ses parois ; le plus jeune malade commençait à se remettre après une heure environ de la  
« mise en œuvre de ces moyens ; les parents encouragés par ce premier succès firent continuer la  
« respiration artificielle seule chez l'autre garçon pendant trois heures à peu près encore, et (sin-

<sup>(1)</sup> Actuellement le *korci* est toujours le moyen de chauffage des Persans et est responsable d'une quantité importante d'asphyxies sans compter les multiples brûlures presque toujours mortelles. (N. d. l'A.)

<sup>(2)</sup> Hamadan, ancienne Ectabane est située sur la route de Téhéran à Bagdad à environ 2.000 mètres d'altitude.

« gulière preuve de ce que peuvent souvent l'amour de la géniture et la persévérance) le second « mort apparent se remit encore complètement. »

Tout ceci ressemble étrangement à nos ressuscitateurs avec ballon accordéon.

A. BOUÉ.

**Évaluation des médicaments curarisants chez l'homme : V. : Antagonisme des effets curarisants de la d-tubocurarine par la néostigmine, le m-hydroxy phényltriméthylammonium et le m-hydroxy phényléthyldiméthylammonium.**

par Macfarlane (D. W.), Pélikan (E. W.) et Unna (K. R.). — *The J1. Pharmacol. Exper. Therap.*, **100**, 3, 382-392, 1950 (\*).

Injection intra-veineuse de d-tubocurarine, en 90 secondes, à dose suffisante pour diminuer la force de préhension de 95 %, chez trois volontaires (19 essais).

Injection des antidotes en 60 secondes : bromure de m-hydroxy-phényltriméthylammonium (Ro 2-2561) et bromure de m-hydroxyphényléthyldiméthylammonium (Ro 2-3198).

Ce sont des antagonistes de la d-tubocurarine plus puissants mais d'effets brefs, que la Néostigmine.

Celle-ci a l'activité muscarinique la plus grande ; celle du Ro 2-2561 est la moins importante ; celle du Ro 2-3198 est intermédiaire.

Ces produits peuvent augmenter la force musculaire des myasthéniques.

Mais le fait le plus intéressant est leur *faible activité anti-cholinestérasique* qui remet en question la théorie de l'action anti-curare.

P. HUGUENARD.

**Action anti-curare des sels d'ammonium quaternaire du phénol.**

par Randall (L. O.). — *The J1 Pharm. Exper. Therap.*, **100**, 1, 83, 93, 1950.

**Propriétés decurarisantes de l'iodure de m-hydroxyphényltriméthyl ammonium.**

par Depierre (F.). — *C. R., séances Acad. Sc.* ; **231**, 14, 670-672, 1950.

Ces travaux sont à rapprocher de ceux de McFARLANE, PELIKAN et UNNA, analysés d'autre part.

(\*) Cf. autres analyses des mêmes auteurs

Le bromure de 3-hydroxyphényldiméthyléthylammonium (Ro 2-3198), le bromure (Ro 2-2561) et l'iodure (2861 CT) de m-hydroxyphényl-triméthylammonium, sont des anti-curares beaucoup moins toxiques que la néostigmine, plus actifs, mais d'effets plus brefs.

P. HUGUENARD.

**Dosage des curarisants chez l'homme : IV : tri- (diéthylaminoéthoxy)-1, 2, 3, benzène (Flaxédil).**

par Unna (K. R.), Pelikan (E. W.), Macfarlane (D. W.) et Sadove (M. S.). — *The J1. Pharmacol. Exper. [Therap.]* ; **100**, '2, 201-209, 1950.

Cf. une publication des mêmes auteurs dans le J. A. M. A., analysée d'autre part.

Injection intra-veineuse, en 90 secondes, de Flaxédil, chez 4 sujets non anesthésiés.

Mesure de la force de préhension, de la capacité respiratoire, de la tension artérielle et du rythme des pulsations.

L'activité du Flaxédil sur la force de préhension est le 1/4 environ de celle de la d-tubocurarine ; la durée d'action du Flaxédil, à doses équivalentes, est plus courte que celle de la d-tubocurarine ; la dépression respiratoire, la progression de la curarisation sont les mêmes.

Tension et pouls augmentent légèrement après injection de Flaxédil. Les injections répétées amènent un effet cumulatif.

Ces conclusions, reposant d'ailleurs sur une expérimentation limitée, sont en contradiction, sur bien des points, avec celles des autres travaux concernant le Flaxédil.

Dans l'historique qui précède l'article, ces travaux semblent, il est vrai, avoir été ignorés, puisqu'il est dit que le Flaxédil n'a été utilisé que « dans un nombre limité de cas » : cela est exact en ce qui concerne les publications américaines ; mais les études anglaises, belges, italiennes, canadiennes, brésiliennes et françaises, font état de plusieurs milliers d'observations déjà anciennes (certaines remontent à 1948). Les cas actuels doivent être encore beaucoup plus nombreux.

P. HUGUENARD.

### **Analgésie péridurale : Sa valeur en chirurgie générale.**

par A. J. Beatty, W.-W. Buckingham, et P. Ottosen. — *Surg. Clin, North. Amer.*, 1507-1510, octobre 1950.

Les Auteurs rapportent 650 cas d'analgésie péridurale pour intervention thoracique (en particulier chirurgie de la tuberculose pulmonaire). Prémédication avec barbituriques. Pas de dépresseurs respiratoires.

Ils emploient une solution de Novocaïne-Pontocaïne (500 à 600 milligrammes de Novocaïne, 20 à 40 milligrammes de Pontocaïne dans 28 cm<sup>3</sup> de sérum salé isotonique et 0 cm<sup>3</sup> 5 d'adrénaline à 1 pour 1.000) leur procurant une anesthésie de deux heures et demie à trois heures ou plus.

Les Auteurs font l'injection péridurale entre C 7 et D 3 en introduisant l'aiguille avec une seringue de sérum salé isotonique qui aide à éloigner la dure-mère de la pointe de l'aiguille. L'injection est pratiquée lentement ; après les cinq premiers cm<sup>3</sup> le malade ressent une douleur dans la tête et les épaules due à la compression des racines ; après les dix premiers cm<sup>3</sup> on fait une injection sous-cutanée d'éphédrine (25 à 50 milligrammes) pour maintenir la pression artérielle ; on injecte les vingt cm<sup>3</sup> de solution anesthésique restant en faisant une pause après chaque injection de dix cm<sup>3</sup>.

Les Auteurs insistent sur les avantages de cette méthode qui laisse intacts sécrétions et réflexes trachéo-bronchiques et ne provoque aucune dépression respiratoire, l'anesthésie étant surtout sensitive.

Les Auteurs signalent peu d'inconvénients. Le principal étant la difficulté technique dépendant de l'expérience et de l'habileté de l'opérateur. Ils insistent évidemment sur le danger de l'injection dans l'espace sous-arachnoïdien et sur le fait qu'on doit toujours avoir sous la main une seringue de 15 cm<sup>3</sup> au moins de Coramine en cas de dépression du centre respiratoire.

L'anesthésie péridurale reste donc une méthode à ne recommander qu'avec la plus extrême prudence.

A. BOUÉ.

### **Troubles de l'équilibre acide-base au cours de l'anesthésie à l'éther.**

par F. H. Taylor et A. Roos. — *J. of Thoracic Surgery* ; 20, 2, 289-295, août 1950.

Les Auteurs ont étudié le taux du CO<sup>2</sup> du sang artériel et du pH sanguin au cours d'anesthésie à l'éther-oxygène pour des interventions thoraciques et de chirurgie générale. Ils trouvent chez la plupart de leurs malades une augmentation du CO<sup>2</sup> artériel et une chute du pH sanguin.

Pour eux, le centre respiratoire est d'abord déprimé par l'éther, entraînant



une diminution de la ventilation alvéolaire et une accumulation de  $\text{CO}_2$ . Cette élévation du  $\text{CO}_2$  sanguin, loin d'exciter le centre respiratoire, le déprime encore, et l'on entre ainsi dans un cercle vicieux entraînant une diminution progressive de la respiration.

Il est donc « impératif » d'aider « continuellement » la respiration du malade, malgré la bonne oxygénation qui persiste pendant la dépression respiratoire. D'autre part les Auteurs insistent sur l'importance de l'espace mort dans l'appareil d'anesthésie.

A. BOUÉ.

### **Une étude clinique des échanges respiratoires pendant les interventions longues à thorax ouvert.**

par J. M. Gibbon, FF. Allbritten, J. W. Stayman et J. M. Judd. — *Ann. of Surgery*, 132, 4, 611-625, oct. 1950.

Les Auteurs étudient les échanges respiratoires et les modifications sanguines pendant les interventions à thorax ouvert sous anesthésie générale avec curarisation et insufflation mécanique. Bien que l'oxygénation soit toujours satisfaisante, ils notent une tendance à l'acidose surtout dans les pneumectomies, moins marquée dans les lobectomies. Ici encore les Auteurs insistent sur l'importance de la respiration assistée ou contrôlée.

A. BOUÉ.

### **Anesthésie en chirurgie cardiaque (362 cas).**

par W. O. MacQueston. — *Arch. of Surgery* ; 61, 5, 892-902, novembre 1950.

L'Auteur rappelle d'abord brièvement la technique de l'anesthésie générale en chirurgie cardiaque. L'agent anesthésique employé par celui-ci est le cyclopropane dans tous les cas ; si l'Auteur admet la grande fréquence des arythmies, démontrée par l'électrocardiogramme (80 % des cas) il n'a jamais eu d'arrêt du cœur dû au cyclopropane.

D'autre part, l'Auteur insiste sur l'importance d'une prémédication forte (morphine + atropine ou scopolamine) dans le but de réduire l'irritabilité du cœur. Puis il montre tout l'intérêt de l'hypothermie chez les enfants très anoxiques (réduction du métabolisme basal). Grâce à un matelas rempli à volonté d'eau glacée ou chaude, placé sous le malade, l'Auteur fait baisser la température centrale de 1 à 2 degrés et maintient cette hypothermie pendant l'intervention jusqu'à la fin de l'anastomose. Cette méthode employée sur 128 malades semble diminuer de façon importante les morts par anoxie (sur 109 cas sans hypothermie, 4 cas



avec signes d'anoxie cérébrale mais survie, et 4 morts d'anoxie — sur 128 cas avec hypothermie, 1 cas avec signes d'anoxie cérébrale et survie, 2 morts d'anoxie).

L'Auteur ne pense pas que l'hypothermie contrôlée augmente la fréquence des complications respiratoires et en particulier de la pneumonie qui reste la principale complication post-opératoire.

A. BOUÉ.

### Évaluation des médicaments curarisants chez l'homme.

par Unna (K. R.), Pelikan (E. W.), Macfarlane (D. W.), Cazort (R. J.), Sadove (M. S.), et Nelson (J. T.). — *Journal of the American Medical Association*, 144, 6, pp. 448-451, 7 octobre 1950.

L'expérimentation des agents curarisants a donné des résultats souvent divergents et même contradictoires. Ce fait trouve son explication dans la variation extrêmement marquée de l'action des curarisants suivant l'espèce animale sur laquelle porte l'expérimentation. « On ne connaît aucun animal de laboratoire chez qui la puissance et l'action musculaire des médicaments soient suffisamment similaires à celles de l'homme pour permettre des conclusions valables quant à leur utilité thérapeutique ». Partant de cette prémisse, UNNA et ses collaborateurs ont procédé à une curarisation expérimentale sur des volontaires non anesthésiés, chez lesquels furent enregistrés la force dynamométrique des muscles de la main gauche, les variations de la capacité respiratoire, des tracés électro-cardiographiques et encéphalographiques, des examens ophtalmoscopiques, la tension artérielle et le pouls. Plus de 150 expériences ont été faites dans ces conditions, les agents examinés étant la *d-tubocurarine*, la *Metubine* (d-tubocurarine méthylée), le *Flaxédil*, le *Décaméthonium* (C 10). Voici les conclusions de cette étude extrêmement intéressante et instructive :

« 1. En puissance, déterminée par action comparative sur les muscles de la préhension, le *Décaméthonium* (C 10) dépasse tous les autres. Toutefois les variations individuelles sont plus grandes avec ce médicament qu'avec la *d-tubocurarine* et la *Métubine*.

« 2. Le seuil de paralysie des muscles respiratoires est nettement différent pour chaque médicament. Il est le plus bas pour le C 10 et le plus élevé pour la *Métubine* et le *Flaxédil*.

« 3. La durée d'action est la plus courte avec le C 10 et le *Flaxédil*, intermédiaire avec la *Métubine* et la plus longue avec la *d-tubocurarine*.

« 4. Des doses répétées des deux derniers ont une action cumulative même lorsqu'elles sont données à des intervalles de 45 minutes, alors que toute action mesurable de la dose antérieure est passée. Par contre des doses répétées de C 10 n'ont pas d'action cumulative mais une action diminuée sur la musculature.

« 5. L'injection préalable de néostigmine diminue ' mais n'abolit pas les effets d'une injection de d-tubocurarine. On ne connaît pas d'antidote efficace du Décaméthonium chez l'homme.

« 6. L'injection préalable de d-tubocurarine diminue considérablement l'effet curarisant d'une dose ultérieure de Décaméthonium. »

Bien que cette étude ne porte pas sur certaines actions des curarisants, elle démontre déjà qu'on ne doit pas considérer les divers agents curarisants comme des médicaments interchangeables, erreur encore couramment commise par beaucoup d'anesthésistes. D'autre part l'antagonisme entre la d-tubocurarine et le Décaméthonium ainsi que la potentialisation déjà connue du Flaxédil par la d-tubocurarine semblent militer en faveur de l'emploi d'un seul curarisant — judicieusement sélectionné — au cours de la même anesthésie.

Ernest KERN.

### **Respiration hyoïdienne.**

par Nesi (J. A.). — *Revista Argentina Anest. y Analg.* ; **12**, 2, 53-66, mai-août 1950.

Dans un chapitre du livre de F. D'ALLAINES, analysé ici même, N. DU BOUCHET propose comme signe de décurarisation « la contraction du mylo-hyoïdien qui suit la reprise de l'activité diaphragmatique ».

Ce phénomène présentant un réel intérêt pratique, il nous a semblé utile de résumer l'excellent article de NESI qui, clair et complet, nous apporte toutes les précisions souhaitables sur cette question.

En réalité le phénomène consiste essentiellement dans la propulsion rythmique de l'os hyoïde par action simultanée des muscles supra- et infra-hyoïdiens. Les mouvements associés de la trachée, des mâchoires et de la langue sont secondaires et inconstants.

Cette rétraction du menton observée sous anesthésie résulterait de l'inhibition incomplète des centres respiratoires en présence d'un certain degré d'accumulation de gaz carbonique. Mais elle peut apparaître même quand le fonctionnement des centres est apparemment normal, s'il y a altération de la dynamique respiratoire par *paralysie périphérique* (curare ou rachi-) ou par pneumothorax bilatéral.

Dans certaines circonstances déterminées il existe donc une relation fonctionnelle entre le diaphragme et les muscles hyoïdiens qu'expliquerait leur dépendance embryologique et neurologique : le groupe hyoïdien aurait en effet pour origine l'appareil branchial des animaux inférieurs ; ce groupe et ses centres moteurs paraissent être les responsables de la dynamique respiratoire primitive, qui persiste à l'état latent à travers l'évolution de l'espèce et pourrait entrer en activité quand sont inhibés les centres qui règlent normalement la respiration.

Ce mécanisme ne serait donc pas autre chose que la première ébauche de la fonction respiratoire chez les vertébrés, laquelle se base essentiellement sur le déplacement rythmique du squelette hyo-branchial. Comme, chez l'homme, son caractère principal est la propulsion rythmique de l'os hyoïde, NESI propose de l'appeler *respiration hyoïdienne*, de préférence aux expressions *rétraction mentonnière* (chin retraction) ou *tirage trachéal* (tracheal tug), qui se réfèrent à des phénomènes secondaires.

Enfin, il semble utile de compléter, en tenant compte de ces notions nouvelles, le classique schéma de MILLER (qui représente la dépression respiratoire progressive au cours de l'anesthésie), et cela de la façon suivante :

- 1) respiration costale,
- 2) respiration diaphragmatique,
- 3) respiration hyoïdienne.

P. HUGUENARD.

### **L'anesthésie dans les interventions chirurgicales sur les voies biliaires.**

par Gillis (J.). — *Acta Chirurgica*, 48, 7, 513-518, octobre 1949.

Le siège sous-diaphragmatique du champ opératoire, le voisinage des pédicules vasculo-nerveux (plexus solaire et cœliaque), les difficultés rencontrées chez les sujets obèses ou résultant de la répétition des phénomènes inflammatoires sont autant de raisons de donner une anesthésie poussée.

Mais d'autre part il s'agit en général de malades fragiles : des hépatiques dont le déséquilibre humoral peut être accru par une jaunisse récente.

L'Auteur prend pour type l'anesthésie de la cholécystectomie.

*Préparation du malade* : Vitamine K systématique pré-opératoire et un litre de sérum glucosé intra-veineux la veille de l'opération, un autre litre per-opératoire (terminé au besoin après la fin de l'opération).

*Prémédication* : une heure avant l'opération, une capsule de 10 centigrammes de Nembutal, un centigramme de morphine + 1/4 milligramme d'atropine.

*Technique de l'anesthésie* : Pentothal-Curare-Gaz + O<sub>2</sub> sous intubation.

Il élimine l'éther qui diminue la sécrétion biliaire et la réserve de glycogène, le cyclopropane, afin de garder la possibilité d'électro-coagulation et parce que, à lui seul, ce gaz donne un mauvais relâchement musculaire et donne parfois des vomissements et salivations inopportunes.

Par contre le Protoxyde d'azote et le curare sont bien tolérés par les hépatiques.

Envisageant la toxicité des barbituriques (à action prolongée, à action rapide et ultra-rapide), l'Auteur accorde au Pentothal le bénéfice du doute,

quant à l'intervention du foie dans son catabolisme, et il l'utilise en raison de la facilité de son emploi, de la rapidité de l'induction et pour l'intubation immédiate qu'il permet grâce au curare.

*Intubation* par tube large enduit d'onguent anesthésique (afin d'éviter le spasme des cordes vocales sur le tube et afin d'obtenir un relâchement maximum, d'où l'augmentation du calibre utile des voies aériennes). En plus de l'intubation trachéale, mise en place d'un tube pharyngé ; le masque recouvre ensuite l'ensemble du système. L'Auteur estime compenser l'augmentation d'« espace mort » en faisant bénéficier le malade, grâce à la canule pharyngée, de l'espace glottique qui entoure le tube, tandis que l'intubation écarte le spasme laryngé, évite la poussée abdominale et permet de contrôler la ventilation pulmonaire.

Il envisage ensuite les répercussions de divers temps opératoires :

1. L'élévation du billot (faite dès l'ouverture du péritoine) doit être lente et progressive sous peine de provoquer une chute tensionnelle. Le billot a d'autre part l'inconvénient de diminuer la capacité respiratoire.

2. La dissection de la vésicule et du cystique surtout si elle nécessite des manipulations et des tractions importantes, peut aussi provoquer des effondrements tensionnels contre lesquels il est difficile de lutter, mais qui rétrocedent rapidement dès la fin des manipulations.

3. La taille et le curettage du cholédoque provoquent également des tractions sur les plexus et entraînent les mêmes inconvénients.

Pour éviter ces réactions, il envisage :

- a) Anesthésie profonde ou curarisation poussée,
- b) Simple arrosage de la région cystique à la Novocaïne,
- c) Blocage splanchnique droit pré- ou per-opératoire et l'Auteur marque sa préférence pour l'arrosage à la Novocaïne qu'il estime suffisamment efficace.

Pour combattre enfin les vomissements qui ont tendance à se manifester dans les 24 premières heures du décours post-opératoire, il a recours au sérum glucosé et à la vitamine B.

Dans la *discussion* de la communication faite à la Société Belge de Chirurgie ;

A. DUMONT, s'étonne que le simple arrosage de la région du cystique par la procaine à 1 % soit suffisant. Pour la dissection du hile pulmonaire il doit utiliser 10 cm<sup>3</sup> de procaine à 1 %, le contact ne suffisant pas. Il a de meilleurs résultats avec de la Xylocaïne et pratique le décollement des zones réflexogènes dans les extra-pleuraux avec tampons montés trempés de Xylocaïne à 2 %.

DEHAN, insiste sur la nécessité de la préparation du malade par alcalinisation pour éviter l'acidose post-opératoire.

GOLDBLATT, ne croit pas que la Novocaïne puisse agir par contact : l'amélioration constatée à ce moment n'est-elle pas due au ralentissement ou à la suspension des tractions sur les mésentères ?

Un autre membre confirme qu'après arrosage à la procaine, de nouvelles tractions ne donnent plus de chute de pression.

J. VERHAEGHE.

### **Conditions de l'anesthésie dans la chirurgie biliaire sous contrôle manométrique et radiographique per-opératoire.**

par Salambier. — *Société de Chirurgie de Lyon, 22 juin 1950.*

68 interventions servent de base à l'étude de l'Auteur. Cette chirurgie exige :

1° l'obtention d'un champ opératoire calme, d'où bonne résolution musculaire, silence abdominal parfait, respiration tranquille pour que le jeu diaphragmatique ne gêne en rien l'opérateur ;

2° une perturbation minima des réactions neuro-végétatives grâce à des drogues n'influençant pas la motricité des voies biliaires et permettant des conditions physiologiques les plus proches possible de la normale ;

3° la possibilité de provoquer une apnée afin de permettre la prise de radiographies en conservant une hyperoxygénation même au cours de l'apnée ;

4° la possibilité de pratiquer une intervention longue pouvant atteindre 3 ou 4 heures en cas d'anastomoses ; pour cela, rechercher des agents anesthésiques aussi peu toxiques que possible pour le foie et en rapport avec le tempérament sympathique ou parasympathique du sujet, d'où examen clinique préalable complet, en particulier réflexe oculo-cardiaque, épreuve à l'atropine et à l'orthostatisme de DANIELOPOLU.

En passant en revue les diverses drogues, l'Auteur rappelle que les opiacés stimulent le vague (contraction des voies biliaires), que les belladonés le relâchent, que les barbituriques oxygénés (Evipan) toxiques pour le foie doivent faire place aux barbituriques soufrés (Pentothal, Nesdonal) qui le sont beaucoup moins, que parmi les anesthésiques généraux, le chloroforme est dangereux pour le foie, que l'éther bien que sympathicotonique est sans action sur la motricité des voies biliaires, que le protoxyde d'azote et l'éthylène sont légèrement sympathicotoniques alors que le cyclopropane est vagotonique.

L'action du curare sur les voies biliaires est peu connue, toutefois il semble que les curares naturels n'entraînent pas de modifications de pression alors que les curares synthétiques produisent une chute de pression notable, les expériences en cours avec du Flaxédil par voie locale, intravésiculaire et intracholédocienne confirment cette opinion.

L'Auteur étudie ensuite les divers types d'anesthésie, d'abord la prémédication : il signale que BERROTAN utilise la morphine et l'atropine malgré l'action inverse de ces deux produits sur le tonus biliaire, que ROUX, HUGUENARD et BOUÉ font de même avec en plus des doses filées de Gardénal, que MALLET-GUY et

CAROLI conseillent de ne rien employer. Lui-même semble s'abstenir de toute prémédication sauf peut-être quelques doses filées de barbituriques.

Pour le mode d'anesthésie, aucune discussion, c'est l'anesthésie suivant les techniques nouvelles qui doit primer maintenant dans toutes les opérations chirurgicales ; les anesthésies splanchnique et rachidienne étant à rejeter absolument, seule l'anesthésie loco-régionale a quelques bons résultats à son actif mais est abandonnée par l'Auteur à cause de la perfection des nouvelles méthodes.

Quant à la conduite de l'anesthésie, l'Auteur conseille une induction lente et douce tenant compte de la fragilité vago-sympathique du malade n'ayant pas ou peu de prémédication ; craindre l'hypersensibilité réflexe, les troubles cardiaques, proscrire le starter, éviter l'éther au début, le départ idéal étant réalisé par les agents gazeux (25 % de cyclopropane ou 85 % de protoxyde).

Il exige une anesthésie générale légère qu'il considère possible grâce aux curarisants, Flaxédil de préférence donné à la demande sans dépasser 2 cm<sup>3</sup> tant que les manœuvres manométriques n'ont pas été faites, avec intubation endotrachéale.

Il obtient l'apnée, soit par action sur l'intensité du stimulus en supprimant l'excitation des centres respiratoires par le CO<sub>2</sub>, grâce à l'absorption par la chaux sodée et en diminuant les besoins d'oxygène par une forte oxygénation ;

soit par une action sur le tonus des centres respiratoires grâce aux dépresseurs centraux (morphine ou barbituriques) ou aux agents anesthésiques gazeux dépresseurs (cyclopropane) ou à une association des divers moyens.

En fait parmi les techniques d'apnée propres à la chirurgie biliaire qui sont signalées, SALAMBIER semble s'arrêter à la technique du D<sup>r</sup> VERGAEGHE : apnée momentanée par injection rapide de 0,20 à 0,50 de Pentothal avec hyperventilation pour saturation d'oxygène avant les manœuvres radiomanométriques.

Quelle que soit la méthode employée, il reste que l'anesthésie dans la chirurgie biliaire sous contrôle manométrique et radiographique, est délicate et difficile jusqu'à l'obtention des données manométriques et radiographiques ; après, toutes les médications complémentaires peuvent être employées.

J. BATAILLE.

### **Une méthode pour contrôler la douleur post-opératoire.**

par B. Blades et W. B. Ford. — *Surgery, Gynecology and Obstetrics*, 91, 5, 524-526, novembre 1950.

Les Auteurs pour éviter les inconvénients des hautes doses de morphine dans les soins post-opératoires des interventions thoraciques, proposent une méthode d'anesthésie locale.

A la fin de l'intervention ils disposent le long du bord inférieur des 4 côtes,

de part et d'autre de la ligne d'incision, 4 tubes très fins en plastic maintenus par des catguts et sortant par l'extrémité antérieure de la plaie, où ils sont reliés à des aiguilles.

Ils injectent ensuite toutes les trois heures, 2 cm<sup>3</sup> de solution de procaine à 1 ou 2 %. Les tubes sont laissés de 3 à 9 jours.

Les Auteurs étudient les résultats de leur technique par rapport à un groupe de malades témoins, et notent une grande diminution des doses de morphine.

Enfin ce qui nous surprend plus, ils présentent leur méthode comme étant d'application facile.

A. BOUÉ.

### **L'anesthésie contrôlée par l'électroencéphalogramme en chirurgie abdominale.**

par C. W. Mayo, R. G. Bickford et A. Faulconer. — *Journal of the American Medical Association*, 144, 13, 1081-1083, 25 novembre 1950 (\*).

Les Auteurs partant du point de vue que le diagnostic d'un stade de l'anesthésie générale n'a jamais été une science exacte mais véritablement un art, essaient grâce à l'électro-encéphalogramme de trouver une base plus objective et une estimation exacte de ces stades.

Sur des sujets endormis au protoxyde + éther les Auteurs ont enregistré des séries d'électroencéphalogrammes suivant la profondeur de l'anesthésie.

C'est au stade d'anesthésie chirurgicale légère que les oscillations sont maximum pour diminuer progressivement avec l'approfondissement de l'anesthésie, tombant à zéro au moment de la paralysie respiratoire.

La constance des rapports entre les oscillations de l'électroencéphalogramme et la profondeur de l'anesthésie a permis aux Auteurs d'utiliser le potentiel électrique fourni par le cerveau pour régler automatiquement l'administration de certains agents anesthésiques : éther, Pentothal.

Après expérimentation sur l'animal, où ils ont pu maintenir 3 jours d'anesthésie sans intervention humaine, les Auteurs ont appliqué leur technique à l'homme avec de bons résultats.

Les Auteurs se défendent de vouloir substituer une machine extrêmement complexe à un anesthésiste compétent, mais présentent leurs travaux uniquement sur le plan scientifique et comme capables de servir à d'autres chercheurs.

A. BOUÉ.

(\*) Voir aussi : classification et signification des courbes électro-encéphalographiques produites par l'anesthésie au protoxyde-éther pendant les interventions chirurgicales, par COURTIN, BICKFORD et FAULCONER (*Proc. staff. Meet. Mayo Clinic*, 25, 8, 197), Analysé dans : *Anesthésie et Analgésie*, VII, 3, 438, (N. D. L. R.).



## Régurgitation et aspiration de contenu gastrique pendant l'anesthésie par inhalation.

par Weiss (W. A.). — *Anesthesiology* ; 11, 1, 102-109, 1950.

Après un rappel historique, l'Auteur indique la technique utilisée : ingestion pré-opératoire (1 h. 1/2 avant) d'un colorant bleu et vérification pendant ou à la fin de l'anesthésie, du pharynx, larynx et trachée, à l'aide d'un laryngoscope ou d'un bronchoscope.

Sur 112 opérations, le colorant fut trouvé dans le pharynx dans 29 cas, soit 25,9 % ; parmi ceux-ci il fut trouvé 22 fois en dessous du larynx, soit 19,6 %.

Le contenu gastrique fut aspiré dans les poumons dans 76 % des cas avec régurgitation.

L'Auteur précise, en outre, que dans 47 opérations portant sur l'abdomen supérieur, il y eut 11 régurgitations, soit 23,4 %. Dans 33 sur l'abdomen inférieur 7 cas, dans 30 opérations diverses 9 cas, dans 6 thoraciques 2 cas.

Divers facteurs favoriseraient cette régurgitation :

- 1) induction compliquée avec déglutition et vomissements ;
- 2) fautes de technique pendant l'anesthésie, c'est-à-dire anesthésie légère avec déglutition, toux, vomissements ;
- 3) ablation d'un tube de drainage type Miller-Abbott, sous anesthésie profonde ;
- 4) manipulation de l'estomac, de l'intestin ;
- 5) la position opératoire.

Dans 96 cas avec Trendelenburg marquée et anesthésie profonde 13 cas de régurgitation.

6) La prémédication ne semble pas jouer un rôle majeur. Il ne faut cependant pas oublier l'action dépressive de la morphine sur le réflexe tussigène.

7) L'Anesthésiste.

Les fautes de technique d'un anesthésiste d'expérience limitée jouent un grand rôle.

Enfin, l'importance des soins post-opératoires immédiats en cas de vomissement et le danger de trop fortes doses d'opiacés.

L'Auteur insiste sur l'importance de l'aspiration de la bouche, du pharynx, du larynx et de la trachée à travers le tube endo-trachéal ou un bronchoscope.

Cependant, malgré cette aspiration, la possibilité d'atélectasie reste entière car l'Auteur signale 5 cas sur les 112 opérations.

WIOT.



### **Réduction des hémorragies lors des interventions chirurgicales par des médicaments hypotenseurs et par la position de l'opéré.**

par G. E. Hale Enderby. — *Lancet*, 258, 6617, p. 1145-47, 24 juin 1950.

Le saignement est toujours désagréable au cours des interventions chirurgicales, mais il est dans certains cas, susceptible de le devenir au point de compromettre les résultats, par exemple au cours des fenestrations, ou de certaines opérations plastiques. L'anesthésiste rendrait un grand service au chirurgien s'il pouvait éventuellement faire baisser la pression sanguine au point de réduire l'hémorragie au minimum, en évitant tout danger.

L'hypotension, même excessive, n'est plus un épouvantail depuis que l'on sait corriger ses effets nocifs, notamment en donnant au sujet une posture rationnelle. GRIFFITHS et GILLIES (1948) ont montré qu'il était possible de provoquer une chute considérable de la T. A. en toute sécurité, par une rachianesthésie suffisamment haute pour paralyser les efférents sympathiques thoraciques. Une T. A. est compatible avec une circulation capillaire suffisante pour la respiration et le métabolisme cellulaire dans les organes vitaux, pourvu que l'oxygénation soit parfaite et qu'il n'y ait point de vaso-constriction.

Le mieux est de recourir à une combinaison de plusieurs moyens : blocage total du sympathique, narcotiques, et position de l'opéré telle que la stagnation du sang dans les vaisseaux dilatés, des membres inférieurs notamment, soit favorisée à l'extrême.

Pour éviter les inconvénients de la rachianesthésie très haute, diverses drogues ont été éprouvées, dont les effets sur le sympathique se rapprochent de ceux de la rachi, sans parvenir tout à fait au même résultat, d'ailleurs.

L'iodure de pentaméthonium a d'abord été essayé. De grandes variations dans le dosage provoquent une hypotension presque toujours pareillement limitée, réduite de 15 milligrammes de mercure au maximum.

Le chlorure de tétraéthylammonium et l'iodure d'hexaméthonium s'avèrent encore moins puissants.

Ces résultats sont considérablement modifiés par la posture du sujet.

Et dans les interventions qui ne permettent pas d'autre solution, le simple abaissement de la table d'opération du côté des pieds a produit chaque fois une diminution modérée mais sensible de la T. A. L'hypotension est très marquée si, après l'abolition de l'équilibre vaso-moteur, le patient est placé en chien de fusil, sur le côté, ou en pronation.

Cependant il existe un petit nombre de sujets chez qui la position spéciale n'est pas nécessaire pour déterminer une chute de tension impressionnante.

L'hypotension extrême que les nouveaux produits déterminent peut durer

une heure ou plus sans inconvénients apparents. La surveillance est simple, ne comportant que la prise du pouls, à la pointe du cœur par exemple, et l'étude de la circulation capillaire. Il est de bonne politique d'avoir une seringue remplie d'éphédrine à portée de la main, mais son indication est rare. Un appareil très sensible permet toujours de démontrer que la tension artérielle est de 3 à 6 cm/Hg.

Il semble y avoir une dose optima, qui paralyse les ganglions parfaitement. La dépasser ne sert à rien, sinon peut-être à prolonger la durée des effets. La dose varie, mais en moyenne 20 milligrammes sont nécessaires et suffisants chez l'artério-scléreux, alors que 30 milligrammes assurent de bons résultats chez la grande majorité des opérés, tout en étant insuffisants chez quelques types d'adultes jeunes et robustes.

L'action du pentaméthonium se fait sentir en moyenne en 3 minutes. Mais l'hypotension due au changement de position peut être décelée plus tôt.

Dans les cas où l'hypotension n'est pas assez marquée (9-10 cm/Hg par exemple) le saignement peut apparaître aussi abondant que si l'on n'avait rien fait, et il peut alors être plus difficile de l'arrêter chez un sujet dont le système vasomoteur est dérégulé. D'où l'extrême importance des transfusions compensatrices.

L'anesthésie est habituellement assurée par du Pentothal et l'inhalation de  $N^2O-O^2$  dans un circuit fermé. Une aiguille de Gordh permet d'avoir accès à la veine rapidement pour de petites doses d'appoint de Pentothal ou pour l'injection de pentaméthonium, mais il est toujours facile de trouver une veine à ponctionner dans la partie des membres en position déclive.

Le cyclopropane a été évité, le trichloréthylène et l'éther peu essayés.

La pupille est presque toujours aux trois-quarts dilatée, et ne réagit point à la lumière. Elle est bien centrée. Cet état dure longtemps, mais aucun trouble visuel n'a été signalé par les sujets.

Le retour à la conscience n'est pas retardé, le réflexe de toux réapparaît très vite. La pression sanguine remonte légèrement dès que l'opéré est remis en position horizontale. Elle retrouve son chiffre pré-opératoire en une couple d'heures, et quelquefois met un peu plus longtemps. Une certaine somnolence affecte quelques sujets pendant la journée suivante.

J. VALLETTA.

---

*Le Gérant:* R. BUSSIÈRE.

---

Imprimerie BUSSIÈRE, Saint-Amand (Cher), France. — 6-9-1951.

Librairie Masson et C<sup>ie</sup>, éditeurs, Paris. N° d'ordre : 1325. Dépôt légal : 3<sup>e</sup> trimestre 1951.

